

第 5 章 海域における赤土等堆積状況調査 (SPSS 測定) 及び生物生息状況調査

5.1 定点観測調査

5.1.1 調査内容

(1) 調査項目

調査項目一覧を表 5.1.1-1 に示した。

表 5.1.1-1 調査項目一覧

	業務内容	数量	摘要
定点観測調査	赤土等堆積状況調査	2回	梅雨後(台風期前)、秋季(台風期後)の2回実施
	サンゴ類調査	1回	秋季の1回実施

(2) 調査日

赤土等堆積状況調査

第1回調査(梅雨後) 令和4年6月28日～7月11日

第2回調査(秋季) 令和4年10月20日～12月5日

サンゴ類調査

令和4年10月20日～12月5日

(3) 調査方法

1) 赤土等堆積状況調査

調査内容を表 5.1.1-2 に示した。

表 5.1.1-2 調査内容(赤土等堆積状況調査)

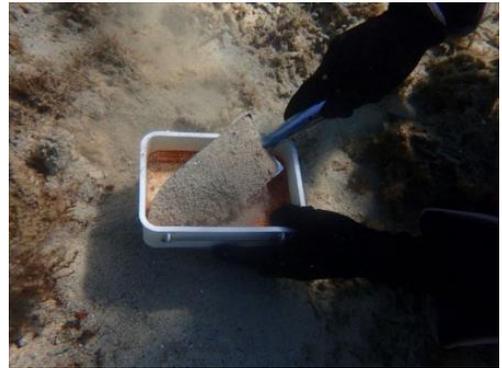
	調査項目	測定、試験方法
現場サンプリング項目	採泥(SPSS測定用)	地点周辺3点からの混合採泥
	採水(水質測定用)	海底から約50cmでの採水
現場観測項目	水平透明度	沖縄県衛生環境研究所報第35号pp.103-109
	水深	ダイビングコンピュータによる測定
	水温	棒状水温計による測定
室内分析項目 ^注	SPSS	沖縄県衛生環境研究所報第37号pp.99-104
	濁度	JIS K0101(1998)9.4 ※但し、標準はポリスチレン
	塩分	海洋観測指針 1999
	全窒素(T-N)	JIS K0170-3(2011)
	全リン(T-P)	JIS K0170-4(2011)

注:室内分析項目の内、濁度、塩分、全窒素(T-N)、全リン(T-P)の分析は、県衛生環境研究所が実施。

(a) 現場サンプリング項目

a) 採泥(SPSS 測定用)

ダイバーが潜水により採泥した。採泥方法は沖縄県衛生環境研究所報第37号pp.99-104に従い、底質から水中に散逸する懸濁物質を最小に抑えるように、スコップでゴムパッキン付プラスチック容器内に採泥した。また、調査地点の平均的な赤土等堆積量が把握できるよう地点周辺3点で採泥し、その混合物を試料とした。



b) 採水(濁度、塩分、T-N、T-P 測定用)

海底面近く(海底から約50cm)において、ガラス瓶に採水した。採水後、ガラス瓶は冷蔵保管した。



(b) 現場測定項目

a) 水温、水深

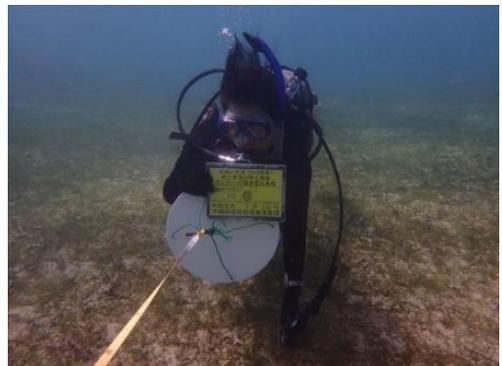
水温は棒状温度計で、水深はダイビングコンピュータで測定した。



b) 水平透明度

沖縄県衛生環境研究所報第 35 号pp.103-109 に従い、透明度板(30cm 白色円盤)により水平透明度を測定した。

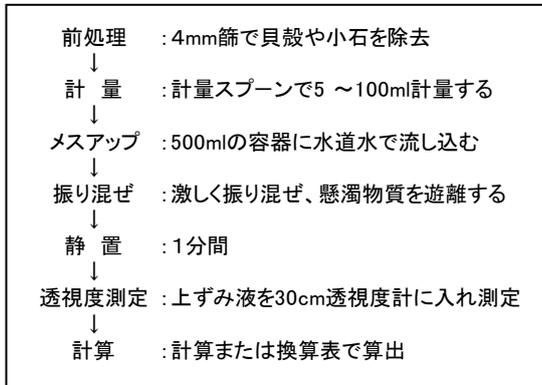
なお、水深が30cm以下の地点では実施しなかった。



(c) 室内分析項目

a) SPSS

SPSS分析は、県衛生環境研究所報第37号pp.99-104に従い実施した。



b) 濁度、塩分、全窒素(T-N)、全リン(T-P)

本項目については、県衛生環境研究所が分析を実施した。

2) サンゴ類調査

調査内容を表 5.1.1-3に示した。

表 5.1.1-3 調査内容 (サンゴ類調査)

	調査項目	摘要
永久コドラート内調査 (2m×2m) ^{注1}	サンゴ分布図作成	真上からの平面図(各群体の種名、大きさ、死亡部、成長部等を図示)
	サンゴ類総被度	サンゴ分布図上でのサンゴ類の面積を算出
	種類別被度	目視観察レベルで同定し、種別に被度を算出
	群体数	サンゴ分布図上での群体数を計測
	ミドリイシ類の最大長径	最大長径(cm)×短径(cm)で表記
	死サンゴ類の総被度	サンゴ分布図上での前年度から死滅したサンゴ類の面積を算出
	サンゴ類の群体形	日本の造礁サンゴ類(海遊舎)に準拠する。
	サンゴ類白化率	生存サンゴ中の白化部分の割合を求める。
	サンゴ類加入度	長径5cm未満のミドリイシ類群体数
	オニヒトデ等による食害状況	オニヒトデ及びシロレイシダマシ類によるサンゴ食害の面積を算出
	水温	水温ロガーによる連続観測 ^{注2}
	写真撮影	サンゴ生息状況等の撮影
	永久コドラート周辺調査 (直径約20mの範囲)	サンゴ類の生息被度
生育型		主な生育型(枝状ミドリイシ優占型、枝状・卓状ミドリイシ混成型、卓状ミドリイシ優占型、特定種優占型、多種混成型、ソフトコーラル優占型)を記載する。
主な出現種及び種別被度		上位5種程度及び各種概略被度(0%,5%未満,5%,10%,20%,以下10%ピッチ)
オニヒトデ出現状況		個体数
オニヒトデ以外のサンゴ食害生物出現状況		概略個体数
特異的な出現生物		ウニ等が特異的に確認された場合
水深		ダイビングコンピュータによる測定
底質の状況		主な底質区分(岩盤、礫、砂礫、砂、砂泥、泥)
水温		棒状水温計による測定
サンゴ類白化率		生存サンゴ中の白化部分の概略割合(0%,5%未満,5%,10%,20%,以降10%ピッチ)
サンゴ類加入度		1mあたりの5cm未満のミドリイシ類群体数(周辺を遊泳し、当該群体数が多い範囲において調査する)
その他特記事項		サンゴ攪乱要因(アンカー等人為的なサンゴ群落の損壊や台風などの波浪による岩
特異的な現象		生物の産卵、希少種の目撃、サンゴ類の病気様症状を持つ群体等
写真撮影	サンゴ生息状況等の撮影	

注1:阿嘉島海域(110-No.1)のみ、4m×4mのコドラートを用いて調査実施。
注2:アージ島海域No.3の1海域で水温ロガーによる連続観測を実施。

(a) 永久コドラート内調査

2m×2mの永久コドラート内(阿嘉島海域(110-No.1)のみは、4m×4m)において、サンゴの生息状況を観察・記録した。



(b) 永久コドラート周辺調査

永久コドラート周辺調査はコドラートを中心とした直径約20mの範囲内において、スポットチェック法に準じて調査した。

また、アージ島海域(068-No.3)の1地点において、水温計ロガー(HOBO Water Temp Pro v2)を設置し、水温の連続観測(30分ピッチ)を実施した。ロガーは第1回調査時に永久コドラート鉄筋に設置し、第2回調査時に回収した。



(4) 調査海域、調査地点

調査海域、調査地点、緯度経度および対象調査項目一覧を表 5.1.1-4に示した。調査海域の位置図は、調査結果とともに図 5.1.2-1に示した。

表 5.1.1-4 調査海域、調査地点、緯度経度および対象調査項目一覧

海域番号	海域名	地点名	座標 (世界測地系)		赤土等堆積 状況調査対象 (年2回)		サンゴ類 調査対象 (年1回)		水温ロガー 設置
			緯度	経度					
沖縄本島周辺	013 平南川河口	013-No.1	26° 39'5.2"	128° 05'8.2"	○	○	○	-	-
		013-No.2	26° 39'5.7"	128° 05'10.4"		○		-	
		013-No.3	26° 39'10.7"	128° 05'19.2"		○		-	
	035 源河川河口	035-No.1	26° 38'23.8"	128° 03'38"	○	○	○	-	-
		035-No.2	26° 38'27.7"	128° 03'41.8"		○		-	
		035-No.3	26° 38'30.5"	128° 03'49.9"		○		-	
	039 赤瀬海岸	039-No.1	26° 30'31.1"	127° 53'27.1"	○	○	○	-	-
		039-No.2	26° 30'29.6"	127° 53'24.2"		○		-	
		039-No.3	26° 30'25"	127° 53'24.3"		○		-	
	016 平良川河口	016-01(No.1)	26° 37'44.1"	128° 09'23.4"	(○)	(○)	(○)	-	-
		016-02(No.2)	26° 37'40.7"	128° 09'23.5"		(○)		(○)	
		016-03(No.3)	26° 37'44.1"	128° 09'29.8"		(○)		(○)	
	043 漢那中港川河口	043-01(No.1)	26° 28'22.3"	127° 57'17.3"	○	(○)	○	(○)	-
		043-No.2	26° 28'17"	127° 57'17.1"		○		-	
		043-No.3	26° 28'16.7"	127° 57'25"		○		-	
	048 加武川河口	048-No.1	26° 27'18.4"	127° 53'22.4"	○	○	○	-	-
		048-No.2	26° 27'12.5"	127° 53'29.6"		○		-	
		048-No.3	26° 27'10.7"	127° 53'32.2"		○		-	
	055 石川川 (うるま市)河口	055-No.1	26° 25'48.5"	127° 49'59.1"	○	○	○	-	-
		055-No.2	26° 25'10.4"	127° 50'1.4"		○		-	
		055-No.3	26° 25'32.6"	127° 50'21.7"		○		-	
068 アーヅ島海域	068-No.1	26° 08'31"	127° 47'56.6"	○	○	○	-	-	
	068-No.2	26° 08'30.8"	127° 48'3.2"		○		-		
	068-No.3	26° 08'24.1"	127° 48'1.9"		○		○注2		
066 大度海岸	066-No.1	26° 05'19.8"	127° 42'22.5"	○	○	○	-	-	
	066-No.2	26° 05'19.8"	127° 42'28.5"		○		-		
	066-No.3	26° 05'19.8"	127° 42'33.4"		○		-		
石垣島周辺	095 白保海域	095-No.1	24° 23'51.8"	124° 15'34.3"	○	○	○	○	-
		095-No.2	24° 23'22.2"	124° 15'18.9"		○		-	
		095-No.3	24° 22'19.5"	124° 15'21.9"		○		-	
		095-No.4	24° 21'46.6"	124° 15'4.1"		○		-	
	094 宮良川河口	094-No.1	24° 20'55"	124° 12'26.8"	○	○	(○)	-	-
094-02(No.2)		24° 20'59.4"	124° 12'50.6"	(○)		(○)			
周 慶 辺 諸 島 良 間	阿嘉島海域(110-No.1)(対照地点)		26° 12'0.3"	127° 15'54.6"	■	■	■	-	
	阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)		26° 11'41.2"	127° 16'15.1"	■	■	■	-	
調査海域・調査地点数(上記○)					10海域	28地点	9海域	18地点	1地点
対照地点数(上記■)					2地点		2地点		0地点

注1:(○)で示した海域、地点は、重点監視海域として調査するが、調査結果は定点観測調査としても利用するため、表中に含めた。しかし、表最下段の集計には含めていない。

注2:水温計は、例年068-No.2に設置していたが底質が砂礫であることから、紛失の可能性をできるだけ排除するため令和2年度から岩盤のある068-No.3に設置することとした。

5.1.2 赤土等堆積状況調査結果

(1) 調査結果概要

各調査期SPSSランクを図 5.1.2-1に、SPSS結果一覧を表 5.1.2-1に示した。

なお、各海域のSPSSランクは海域内調査地点SPSS値の幾何平均のSPSSランクである。

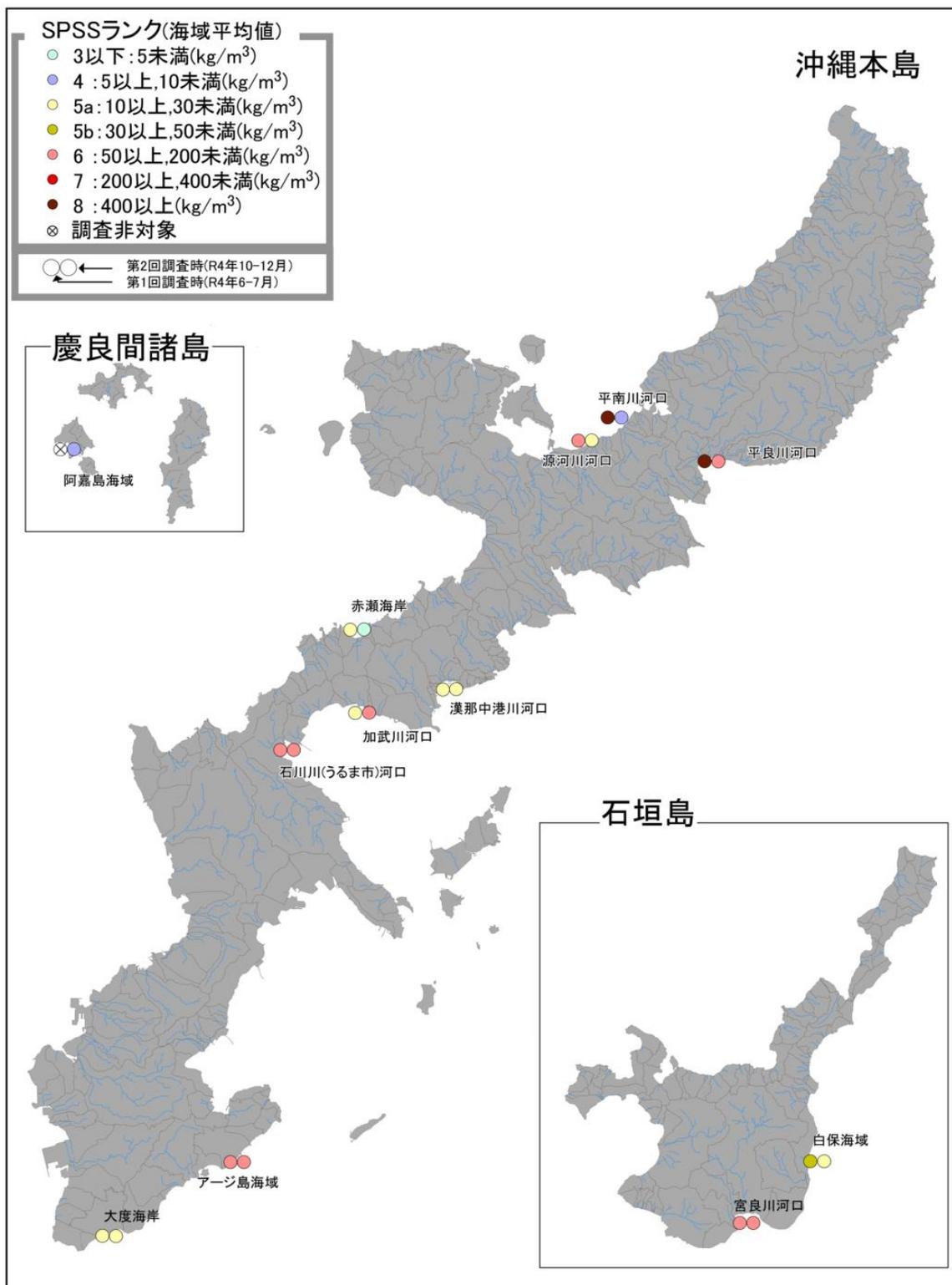


図 5.1.2-1 各調査期 SPSS ランク(定点観測調査)

表 5.1.2-1 SPSS結果一覧

	海域区分		海域番号	海域名	地点名	第1回調査				第2回調査					
						調査日	SPSS			調査日	SPSS				
							SPSS (kg/m ³)	ラン ク	幾何 平均 (kg/m ³)		ラン ク	SPSS (kg/m ³)	ラン ク	幾何 平均 (kg/m ³)	ラン ク
沖縄 本島 周辺	006	大宜味～ 源河海域	013	平南川河口	013-No.1	6月30日	706.4	8	438.1	8	11月10日	5.9	4	6.3	4
					013-No.2	6月30日	483.7	8			11月10日	23.4	5a		
					013-No.3	6月30日	246.0	7			11月10日	1.8	3		
			035	源河川河口	035-No.1	6月30日	301.3	7	151.7	6	11月10日	10.8	5a	10.4	5a
					035-No.2	6月30日	80.4	6			11月10日	11.6	5a		
					035-No.3	6月30日	144.3	6			11月10日	9.0	4		
	015	赤瀬海岸	039	赤瀬海岸	039-No.1	7月6日	24.6	5a	11.8	5a	10月21日	6.0	4	4.7	3
					039-No.2	7月6日	5.9	4			10月21日	4.8	3		
					039-No.3	7月6日	11.4	5a			10月21日	3.7	3		
	034	平良湾北海域	016	平良川河口	016-01(No.1)	6月28日	626.8	8	452.5	8	11月18日	54.2	6	62.5	6
					016-02(No.2)	6月28日	330.0	7			11月18日	55.4	6		
					016-03(No.3)	6月28日	447.9	8			11月18日	81.5	6		
	040	宜野座南東海域	043	漢那中港川河口	043-01(No.1)	7月11日	20.6	5a	23.9	5a	11月14日	11.2	5a	10.1	5a
					043-No.2	7月11日	20.6	5a			11月14日	7.6	4		
					043-No.3	7月11日	31.9	5b			11月14日	12.1	5a		
	041	金武湾	048	加武川河口	048-No.1	7月11日	22.9	5a	23.9	5a	12月5日	64.8	6	56.8	6
					048-No.2	7月11日	21.0	5a			12月5日	31.1	5b		
					048-No.3	7月11日	28.5	5a			12月5日	90.9	6		
			055	石川川 (うるま市)河口	055-No.1	7月5日	1104.1	8	95.0	6	10月25日	776.4	8	82.5	6
					055-No.2	7月5日	17.3	5a			10月25日	17.6	5a		
					055-No.3	7月5日	44.9	5b			10月25日	40.9	5b		
	046	アージ島南海域	068	アージ島海域	068-No.1	7月4日	44.2	5b	52.1	6	12月5日	57.7	6	50.5	6
					068-No.2	7月4日	60.9	6			12月5日	42.0	5b		
					068-No.3	7月4日	52.6	6			12月5日	53.2	6		
055	大度・米須 地先海域	066	大度海岸	066-No.1	7月4日	22.1	5a	18.1	5a	10月20日	9.1	4	13.9	5a	
				066-No.2	7月4日	18.2	5a			10月20日	14.0	5a			
				066-No.3	7月4日	14.7	5a			10月20日	21.0	5a			
石垣 島 周辺	069	石垣島東南海域	095	白保海域	095-No.1	6月29日	37.5	5b	34.7	5b	11月24日	14.4	5a	19.8	5a
					095-No.2	6月29日	59.6	6			11月24日	26.3	5a		
					095-No.3	6月29日	15.6	5a			11月24日	19.2	5a		
					095-No.4	6月29日	41.3	5b			11月24日	21.2	5a		
	070	宮良湾	094	宮良川河口	094-No.1	7月1日	104.9	6	158.4	6	11月22日	102.3	6	101.1	6
094-02(No.2)	7月1日	239.3	7	11月22日	99.9	6									
慶良 間 周辺	078	慶良間諸島	阿嘉島海域(110-No.1)(対照地点)		/	/	/	/	/	/	11月29日	5.7	4	5.9	4
			阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)		/	/	/	/	/	/	/	11月28日	6.0		

注:赤字・赤塗りは海域平均SPSSランク6以上を表す。

SPSS、SPSSランク及び底質外観等との関連については「沖縄県衛生環境研究所報第37号 pp.99-104」、「沖縄県の赤土流出について -赤土等ガイドブック-」、「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」を参考とした。「沖縄県の赤土流出について -赤土等ガイドブック-」に記載されたSPSS、SPSSランクと対応する底質状況その他参考事項を図 5.1.2-2に示した。

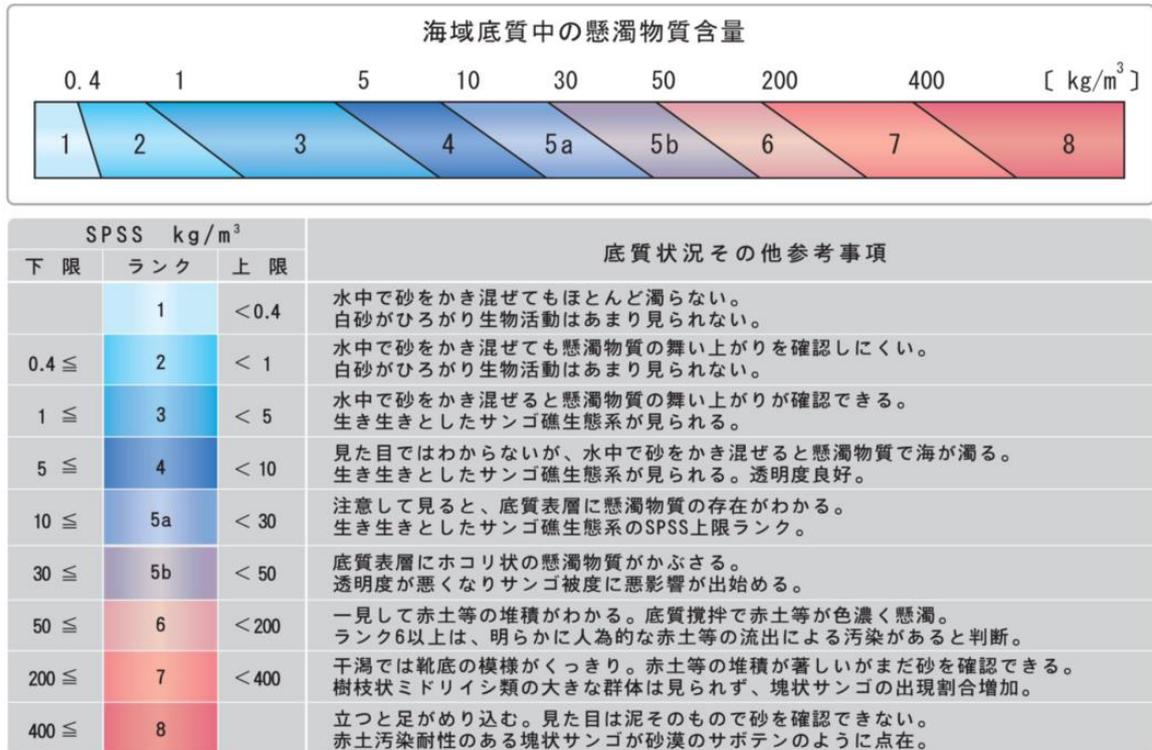


図 5.1.2-2 SPSS、SPSSランクと対応する底質状況その他参考事項
 (「沖縄県の赤土流出について -赤土等ガイドブック-」より引用)

SPSSランク別海域数を表 5.1.2-2及び図 5.1.2-3に示した。

明らかに人為的な影響により赤土等堆積があると判断されるSPSSランク 6 以上の海域は、第 1 回調査(6-7 月)では 6 海域(54.5%)、第 2 回調査(10-12 月)では 5 海域(41.7%)であった。

梅雨後に当たる第1回調査において、SPSSランク6以上の海域は6海域であり、そのうち2海域においてSPSSランク8が確認された。その後第2回調査において、SPSSランク6以上の海域は5海域であり、SPSSランク8の海域は確認されなかった。

なお、年間に一度でもSPSSランク6以上が記録された地点は、平南川河口、源河川河口、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口であった。

表 5.1.2-2 SPSSランク別海域数

	SPSSランク							海域数計	ランク6以上の海域数	ランク6以上の割合
	3	4	5a	5b	6	7	8			
令和4年度第1回(6-7月)	0	0	4	1	4	0	2	11	6	54.5%
令和4年度第2回(10-12月)	1	2	4	0	5	0	0	12	5	41.7%

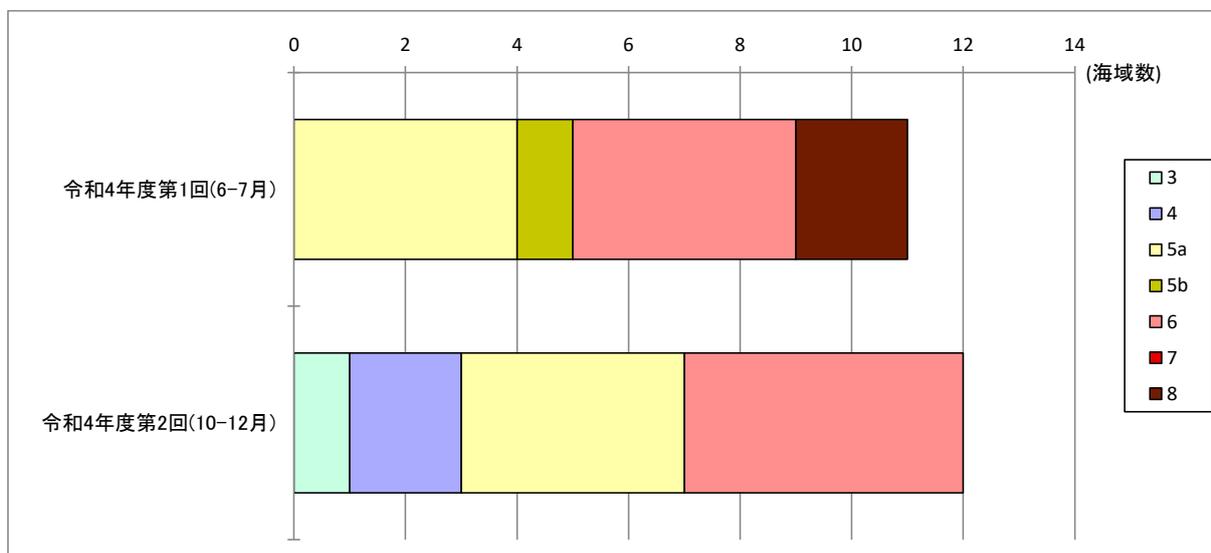


図 5.1.2-3 SPSSランク別海域数

(2) 海域タイプ毎の調査結果概要

海域における堆積赤土等は、海域タイプ及び海岸線の向きによって動態傾向が異なることが知られていることから、海域タイプ毎に調査海域を分類し、結果の概要を以下に述べた。ただし、阿嘉島海域(110-No.1、No.2)については、対照地点であり、海域タイプも設定していないため、本セクションでは言及しない。

なお、海域タイプ、海岸線の向き及び調査海域の分類についての詳細は、「2.1海域タイプ」参照)に述べたとおりである。

1) 干瀬型

定点観測調査海域内に、干瀬型の海域は存在しない。

2) 干瀬イノー型

干瀬イノー型・北側開口の海域は、平南川河口、源河川河口、赤瀬海岸、白保海域、干瀬イノー型・北側非開口の海域は、平良川河口、アージ島海域、大度海岸、宮良川河口である。

海域別にSPSSランクの推移を表 5.1.2-3、干瀬イノー型海域のSPSSランク別海域数を図 5.1.2-4に示した。

表 5.1.2-3 干瀬イノー型の海域のSPSSランクの推移

海域名	海岸線の向き	SPSSランク		
		R3	R4	
		第2回(秋季)	第1回(梅雨後)	第2回(秋季)
平南川河口	北側開口	3	8	4
源河川河口		4	6	5a
赤瀬海岸		3	5a	3
白保海域		5a	5b	5a
平良川河口	北側非開口	5a	8	6
アージ島海域		6	6	6
大度海岸		5a	5a	5a
宮良川河口		6	6	6

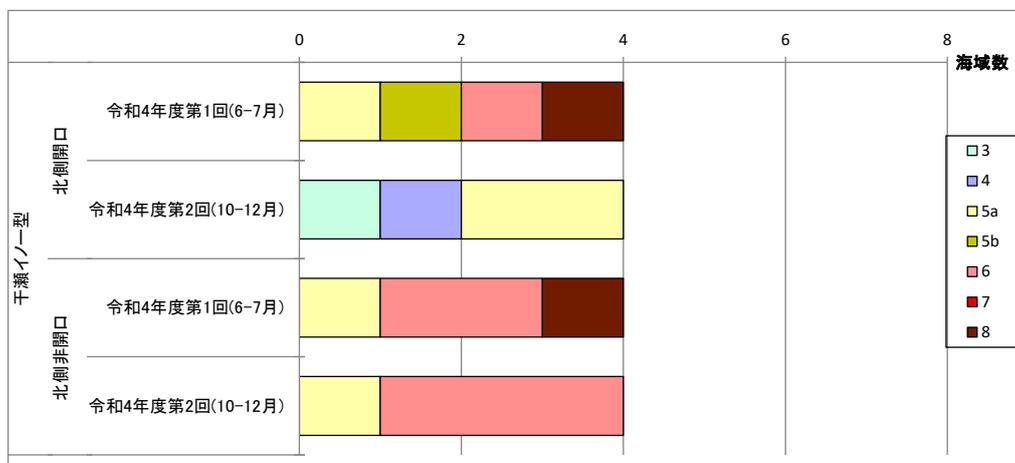


図 5.1.2-4 干瀬イノー型海域のSPSSランク別海域数

(a) 干瀬イノー型・北側開口海域

a) 一般的特徴

干瀬イノー型は、礁嶺の存在により、多少の波浪では拡散が起こりにくいとされる。台風来襲時等は降雨による赤土等の流出が起こるが、高波浪も発生するため、風向・波向によってはそれ以上に堆積赤土等の拡散が進むと考えられる。また、北側開口の海域は、季節風の影響で冬季は拡散能が高いと考えられる(「2.1海域タイプ」参照)。

b) 今年度(令和4年度)の状況

第1回調査時において、平南川河口でSPSSランク8、源河川河口でSPSSランク6、赤瀬海岸でSPSSランク5a、白保海域でSPSSランク5bであり、SPSSランク6以上の海域は2海域であった。昨年度(令和3年度)第2回目調査と比較すると、すべての海域において、悪化傾向がみられた。この海域タイプにおいては、冬は拡散能が高いと考えられることから、今年度(令和4年度)の梅雨時の降雨により、赤土等が流出し海域に堆積したためと考えられる。

第2回調査時では、第1回調査と比べ、全海域でSPSSランクが改善しており、これは今年度(令和4年度)の台風の影響で波浪による拡散が起こったと考えられる。

(b) 干瀬イノー型・北側非開口海域

a) 一般的特徴

干瀬イノー型は、礁嶺の存在により、多少の波浪では拡散が起こりにくいとされる。台風来襲時等は降雨による赤土等の流出が起こるが、高波浪も発生するため、風向・波向によってはそれ以上に堆積赤土等の拡散が進むと考えられる。また、北側非開口の海域は、季節風の影響が働かず冬季は拡散能が低いと考えられる(「2.1海域タイプ」参照)。

b) 今年度(令和4年度)の状況

第1回調査(梅雨後)において、平良川河口でSPSSランク8、アージ島海域と宮良川河口でSPSSランク6、大度海岸でSPSSランク5aであり、半数以上の海域がSPSSランク6以上であった。昨年度(令和3年度)第2回目調査と比較すると、平良川河口において悪化傾向がみられ、それ以外の海域では変化がなかった。悪化傾向のある海域については、昨年度(令和3年度)第2回目調査以後の1月から今年度(令和4年度)梅雨時にかけての降雨により、赤土等が流出し海域に堆積したためと考えられる。

第2回調査時では、第1回調査と比べ、平良川河口ではSPSSランクが改善しており、アージ島海域と大度海岸及び宮良川河口ではSPSSランク6を維持した。これは今年度(令和4年度)の台風の波浪により、一部の海域で拡散が進んだものと考えられる。

3) イノー型

イノー型・北側開口の海域は、定点観測調査海域内に存在しない。イノー型・北側非開口の海域は漢那中港川河口、加武川河口である。

イノー型の海域別のSPSSランクの推移を表 5.1.2-4、イノー型海域のSPSSランク別海域数を図 5.1.2-5に示した。

表 5.1.2-4 イノー型の海域のSPSSランクの推移

海域名	海岸線の向き	SPSSランク		
		R3	R4	
		第2回(秋季)	第1回(梅雨後)	第2回(秋季)
漢那中港川河口	北側非開口	5b	5a	5a
加武川河口		5a	5a	6

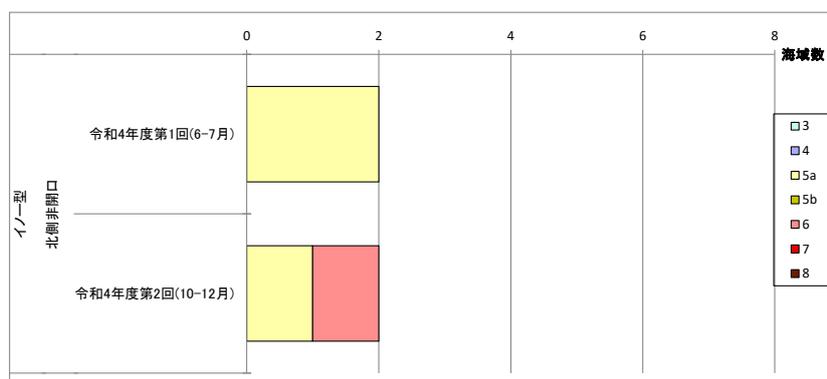


図 5.1.2-5 イノー型海域のSPSSランク別海域数

(a) イノー型・北側非開口海域

a) 一般的特徴

イノー型は、波浪により底質が巻き上げ・拡散しやすく、台風来襲時等は降雨による赤土等の流出が起こるが、高波浪も発生するため、風向・波向によってはそれ以上に堆積赤土等の拡散が進むと考えられる。ただし、水深が比較的深いため、拡散能は干瀬型に劣る。また、北側非開口の海域は、季節風の影響が働かず冬季は拡散能が低いと考えられる(「2.1海域タイプ」参照)。

b) 今年度(令和4年度)の状況

第1回調査時(梅雨後)において、漢那中港川河口と加武川河口でSPSSランク5aであった。昨年度(令和3年度)第2回調査と比較すると、漢那中港川河口において改善傾向がみられ、加武川河口においてSPSSランクの維持が確認された。これは第1回調査(梅雨後)前に台風4号の接近があり、梅雨後に堆積した赤土等の拡散が進んだものと考えられる。第2回調査では、第1回調査と比べ、漢那中港川河口においてはSPSSランクの維持が確認されたが、加武川河口においては悪化傾向が確認された。これは、今年度7-10月総雨量が多雨傾向であった事と第1回調査(梅雨後)後の台風接近が9月以降無かった事により、赤土等が海域に堆積したためと考えられる。

4) 内湾型

内湾型・北側開口の海域は、定点観測調査海域内に存在しない。内湾型北側非開口の海域は、石川川(うるま市)河口である。

内湾型の海域別のSPSSランクの推移を表 5.1.2-5、内湾型海域のSPSSランク別海域数を図 5.1.2-6に示した。

表 5.1.2-5 内湾型の海域のSPSSランクの推移

海域名	海岸線の向き	SPSSランク		
		R3	R4	
		第2回(秋季)	第1回(梅雨後)	第2回(秋季)
石川川(うるま市)河口	北側非開口	6	6	6

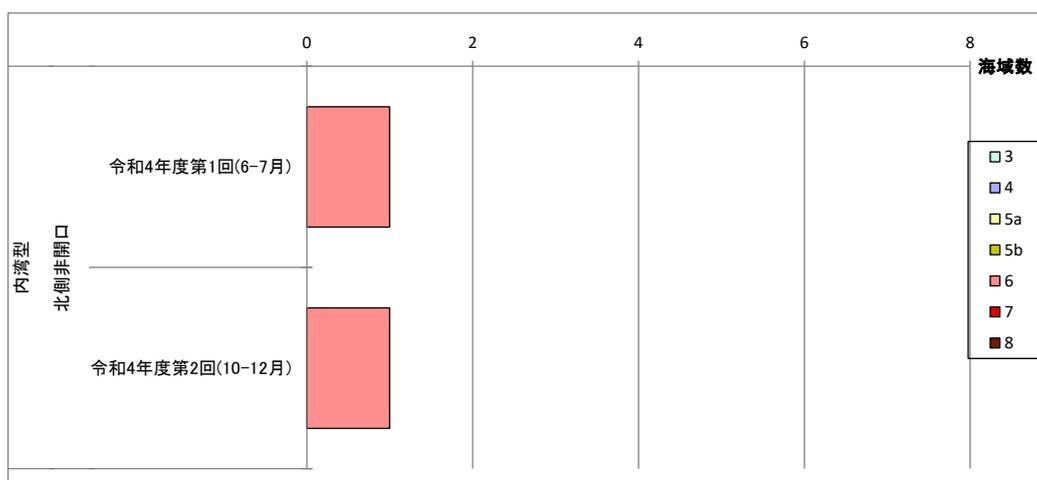


図 5.1.2-6 内湾型海域のSPSSランク別海域数

(a) 内湾型・北側非開口

a) 一般的特徴

内湾型は、波浪の影響を受けづらく、赤土等は堆積し続けると考えられる。また、北側非開口の海域は、冬季季節風の影響も受けづらいため、さらにその傾向は顕著であると考えられる(「2.1海域タイプ」参照)。

b) 今年度(令和4年度)の状況

第1回調査時(梅雨後)及び第2回調査において、石川川(うるま市)河口はSPSSランク6であった。昨年度(令和3年度)第2回調査と比較すると、石川川(うるま市)河口(SPSSランク6)において、SPSSランクの継続が確認された。これは、昨年度(令和3年度)第2回調査以後の1月から今年度(令和4年度)梅雨時にかけての降雨及び今年度(令和4年度)の7-10月総雨量が多雨傾向であったことにより、赤土等が流出し海域へ堆積したためと考えられる。また、内湾型は、地形上波浪が発生しにくいことから、台風の影響が少なかったと考えられる。

(3) 評価

1) 平年値との比較による評価

今年度(令和4年度)値と平年値における調査季ごとのSPSS値(各海域内平均値)とSPSSランカー一覧を表 5.1.2-6に示し、今年度(令和4年度)と平年の年間最大SPSS値の比較を図 5.1.2-7に示した。

評価においては、今年度(令和4年度)調査結果の各季のSPSSランクを過年度業務の調査結果から算出した各季の平年値のSPSSランクと比較し、明らかに人為的な影響により赤土等堆積があると判定されるSPSSランク6以上であるかどうかを基準とした。なお、SPSSランクは、各海域内地点の幾何平均の年間最大値とした。

平年値は調査季(梅雨後調査、秋季調査)毎に、各海域内地点の幾何平均を基に本島周辺海域は平成7年度～令和3年度、石垣島周辺海域は平成11年度～令和3年度の調査結果を幾何平均し算出した。平年値の年間最大値は各調査季の平年値の最大値を示した。ただし、今年度(令和4年度)は、冬季調査を実施していないため、梅雨後調査と秋季調査のうち、どちらか高い方のSPSS値を平年値の年間最大値とした。

表 5.1.2-6 今年度(令和4年度)値と平年値における調査季ごとの
SPSS値(各海域内平均値)とSPSSランカー一覧

調査地点	昨年度(令和3年度)第2回(秋季調査)				第1回(梅雨後調査)				第2回(秋季調査)				年間最大値			
	昨年度(令和3年度)		平年値 ^{注2}		令和4年度		平年値		令和4年度		平年値		令和4年度		平年値 ^{注1}	
	SPSS値 (kg/m ³)	SPSS ランク														
平南川河口	4.0	3	4.0	3	438.1	8	46.2	5b	6.3	4	4.0	3	438.1	8	46.2	5b
源河川河口	9.6	4	11.7	5a	151.7	6	44.3	5b	10.4	5a	11.6	5a	151.7	6	44.3	5b
赤瀬海岸	3.6	3	5.7	4	11.8	5a	23.0	5a	4.7	3	5.6	4	11.8	5a	23.0	5a
平良川河口	18.6	5a	49.3	5b	452.5	8	106.3	6	62.5	6	47.5	5b	452.5	8	106.3	6
漢那中港川河口	32.8	5b	22.4	5a	23.9	5a	39.5	5b	10.1	5a	22.7	5a	23.9	5a	39.5	5b
加武川河口	24.2	5a	22.8	5a	23.9	5a	27.1	5a	56.8	6	22.9	5a	56.8	6	27.1	5a
石川川(うるま市)河口	69.4	6	107.2	6	95.0	6	127.1	6	82.5	6	105.4	6	95.0	6	127.1	6
アージ島海域	82.8	6	37.5	5b	52.1	6	56.8	6	50.5	6	38.7	5b	52.1	6	56.8	6
大度海岸	18.1	5a	12.4	5a	18.1	5a	17.4	5a	13.9	5a	12.6	5a	18.1	5a	17.4	5a
白保海域	18.7	5a	24.4	5a	34.7	5b	30.6	5b	19.8	5a	24.1	5a	34.7	5b	30.6	5b
宮良川河口	51.5	6	107.1	6	158.4	6	146.6	6	101.1	6	103.7	6	158.4	6	146.6	6
阿嘉島海域	5.0	4	7.6	4	-	-	-	-	5.9	4	7.5	4	5.9	4	9.4	4
ランク6以上の海域数	3		2		6		4		5		2		7		4	
ランク6以上の海域割合	25.0%		16.7%		54.5%		36.4%		41.7%		16.7%		58.3%		33.3%	

注1: 平年値の年間最大値は、令和3年度までの結果から算出した各季(梅雨後調査、秋季調査、冬季調査)平年値の最大値。

注2: 昨年度(令和3年度)第3回の平年値は、本島周辺海域は平成7~16、24~令和2年度、石垣島周辺海域は平成11~16、24~令和2年度の調査結果から算出した。

注3: 表中の赤字はランク6以上、赤塗りは平年値はランク5b以下だが今年度ランク6以上を表す。

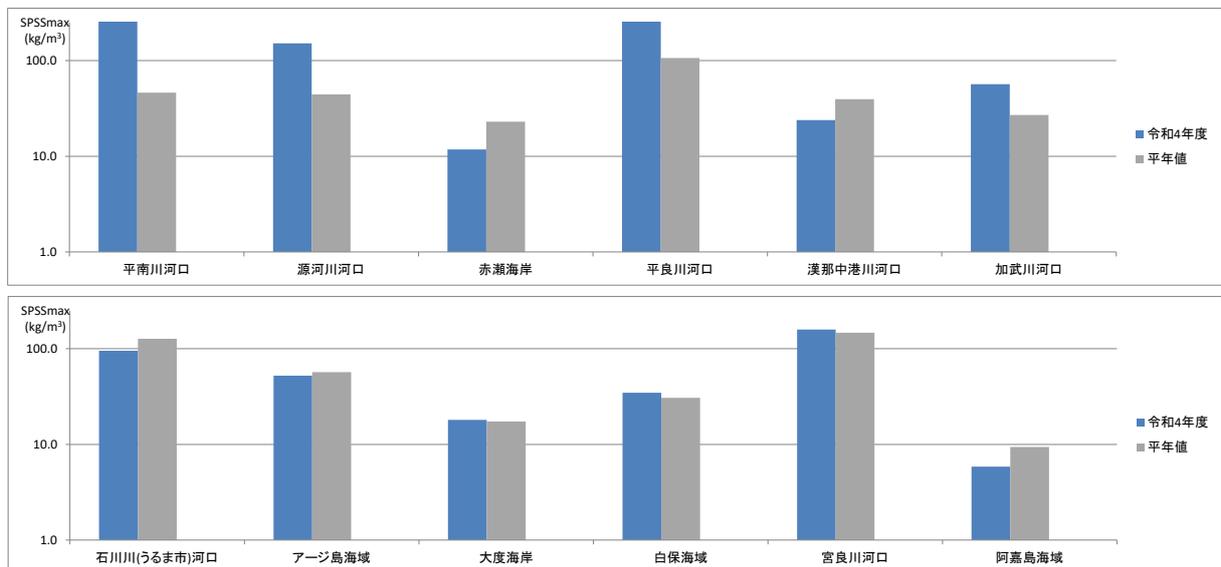


図 5.1.2-7 今年度(令和4年度)と平年の年間最大SPSS値の比較

(a) 第1回調査結果

第1回調査において、SPSSランク6以上の海域は、平南川河口、源河川河口、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口の6海域であり、その割合は54.5%であった。そのうち平南川河口、源河川河口の2海域の平年値はSPSSランク5b以下であり、平年値と比べると今年度(令和4年度)のSPSSランクは悪化した。今年度(令和4年度)のSPSSランクが平年値のSPSSランクより改善した海域は漢那中港川のみであり、悪化した海域は平南川河口、源河川河口、平良川であり、それ以外はSPSSランクを維持した。

(b) 第2回調査結果

第2回調査において、SPSSランク6以上の海域は、平良川河口、加武川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口の5海域であり、その割合は41.7%であった。そのうち平良川河口、加武川河口、アージ島海域の平年値はSPSSランク5b以下であり、平年値と比べると今年度(令和4年度)のSPSSランクは悪化した。今年度(令和4年度)のSPSSランクが平年値より改善した海域は赤瀬海岸のみであり、悪化した海域は石川川(うるま市)河口、宮良川河口であり、それ以外はSPSSランクを維持した。

(c) まとめ

今年度(令和4年度)の沖縄本島周辺の海域の年間最大SPSSランクは、平年値の年間最大SPSSランクと比較して、平南川河口、源河川河口、平良川河口、加武川河口の4海域が悪化、漢那中港川河口が改善、それ以外は同じであった。これは年間を通して最も赤土等の流出が懸念される梅雨の5-6月に平年よりも降水量が顕著に多かったことが原因であると考えられる。特に平南川河口、源河川河口、加武川河口において、平年値はSPSSランク5b以下であったのに対して、今年度(令和4年度)はSPSSランク6以上と悪化した。

今年度(令和4年度)の石垣島周辺の海域の年間最大SPSSランクは、平年値の年間最大SPSSランクと比較してすべての海域において維持していた。降水量が顕著に多かったにも関わらず、SPSSランクを維持した要因は、9月上旬に暴風を伴う台風11号が八重山地方に接近したことにより、海域の赤土等が拡散したためと考えられる。

2) 経年比較

年間最大SPSSランク6以上の海域数の推移及び那覇観測所と石垣観測所における年間総雨量の推移を図 5.1.2-8に示した。

SPSSランク6以上の海域数は2～10の範囲で変動しており、SPSS平年値に基づくランク6以上の海域数は4であった。

年間総雨量と比較してみると、SPSSランク6以上の海域数は、雨量に伴って増減している状況が確認される(平成24年度、平成30年度、令和2年度は除く)。このことから、海域における赤土等堆積量は降水量の影響を顕著に受けていると考えられる。

今年度(令和4年度)は、沖縄本島及び石垣島における梅雨時期(5-6月期)の降水量が平年に比べ多く、SPSSランク6以上の海域数は平年より3海域多い7海域であった。

なお、平成24年度、平成30年度、令和2年度は比較的総雨量が多いにも関わらず、SPSSランク6以上の海域数は比較的少ない状況にあった。平成24年度と平成30年度は、梅雨時期に台風が来襲しており、第1回調査(梅雨後)前に赤土等が拡散した可能性が高いと考えられる。令和2年度は、梅雨時期に台風の襲来は無く、降雨量が多かったにも関わらずSPSSランク6以上の海域数が少ない原因は不明であった。

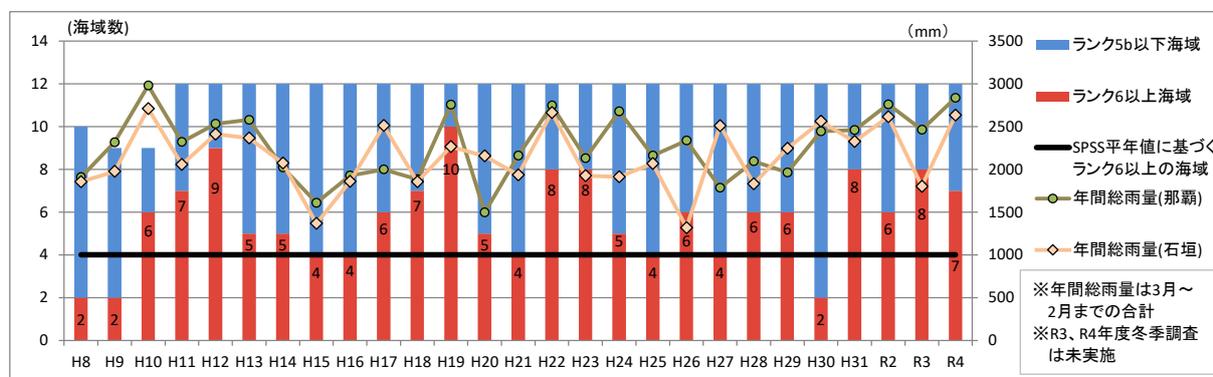


図 5.1.2-8 年間最大SPSSランク6以上の海域数の推移
及び那覇観測所と石垣観測所における年間総雨量(3月～2月)の推移

(4) 経年結果

赤土等堆積状況調査は、過年度と同じ地点[沖縄本島調査域(9調査海域・河口域、27定点)、石垣島調査域(2調査海域・河口域、6定点)、阿嘉島調査域(1調査海域、2定点)]で、継続して実施している。

沖縄本島の調査海域では、平成7年度から今年度(令和4年度)にかけて、合計84回調査を行なっている(平成9年度は沖縄県衛生環境研究所データを含めた)。平成7～16年度の調査では、梅雨前(5月前後)、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(10月前後)、季節風の影響後(2月前後)の年度内4回調査、平成17～23年度の調査では、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(10月前後)の年度内2回調査、平成24～令和2年度の調査では、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)、季節風の影響後(2月前後)の年度内3回調査、令和3～4年度は梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)の年度内2回調査を行った。

石垣島の調査海域では、平成11年度から今年度(令和4年度)にかけて、合計75回調査を行なっている。平成11年～16年度の調査では、沖縄本島調査域と同時期に年度内4回調査、平成17～23年度の調査では、梅雨前(5月前後)、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(10月前後)の年度内3回調査、平成24～令和2年度の調査では、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)、季節風の影響後(2月前後)の年度内3回調査、令和3～4年度は梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)の年度内2回調査を行った。

阿嘉島調査海域は、赤土等流出汚染の見られない海域代表として、平成7年度から今年度(令和4年度)にかけて(平成9、10年度を除く)、合計33回調査を行なっている。平成7年度の調査では、9、10、12、3月の年度内4回調査を行っている。平成8年度から令和元年度、今年度(令和4年度)(平成9、10年度、平成28年度を除く)では、台風シーズン終了後の秋季(10月前後)に年度内1回調査を行なっている。また、平成28年度は、梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)、季節風の影響後(2月前後)の年度内3回調査、令和2年度には台風シーズン終了後の秋季(11月前後)、季節風の影響後(2月前後)の年度内2回調査、令和3年度には梅雨明け後(7月前後)、台風シーズン終了後の秋季(11月前後)の年度内2回調査を行った。

上記の各海域の結果をまとめるため、経年の各季SPSSランクを図 5.1.2-9に、経年の各年間最大SPSSランクを図 5.1.2-10に、沖縄本島中北部西岸、沖縄本島中北部東岸、沖縄本島南部海岸、石垣島及び慶良間諸島の地域ごとに分けた海域別経年SPSS値推移状況を図 5.1.2-11に示した。

なお、一年を梅雨前(4-5月)、梅雨後(6-7月)、秋季(10-12月)、冬季(1-3月)に分け、過年度調査結果の内、この期間に含まれない調査結果は省いた。同年度、同季内に2回以上調査している場合は、各季の中間日に近い調査結果を採用した。

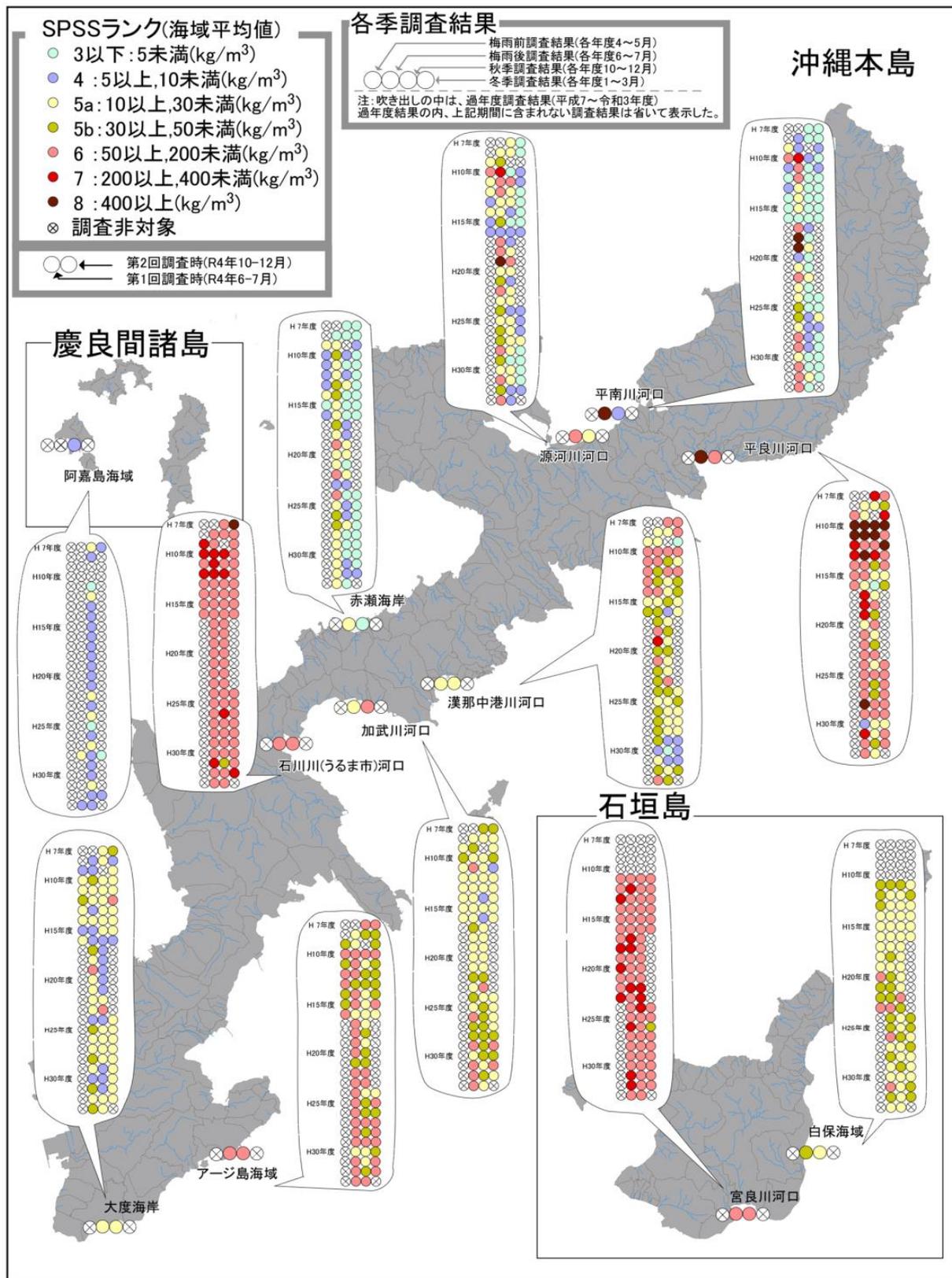


図 5.1.2-9 各海域における経年の各季SPSSランク (過年度各季SPSSランク表示版)

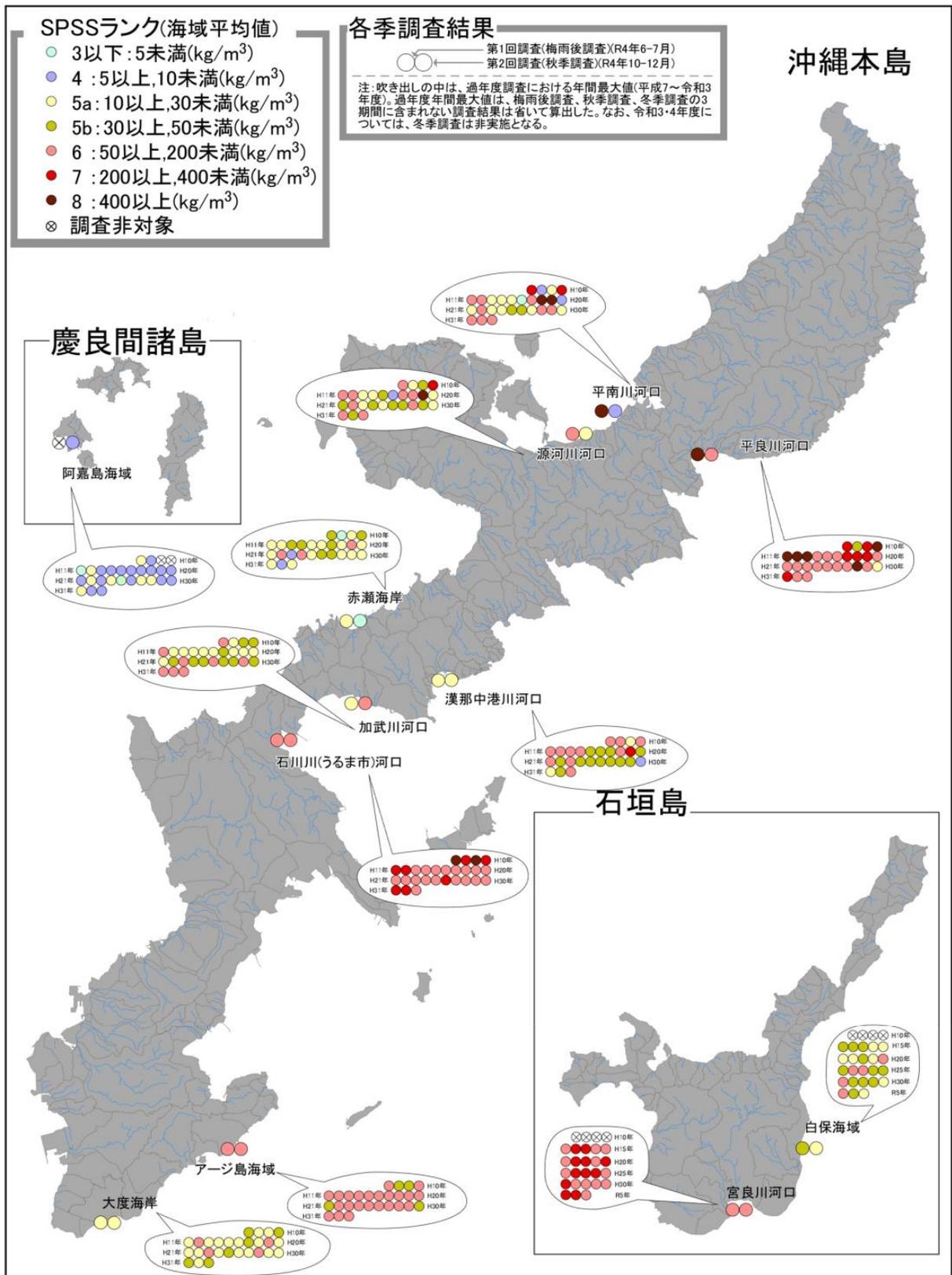


図 5.1.2-10 各海域における経年の各年間最大SPSSランク
(過年度各年度最大SPSSランク表示版)

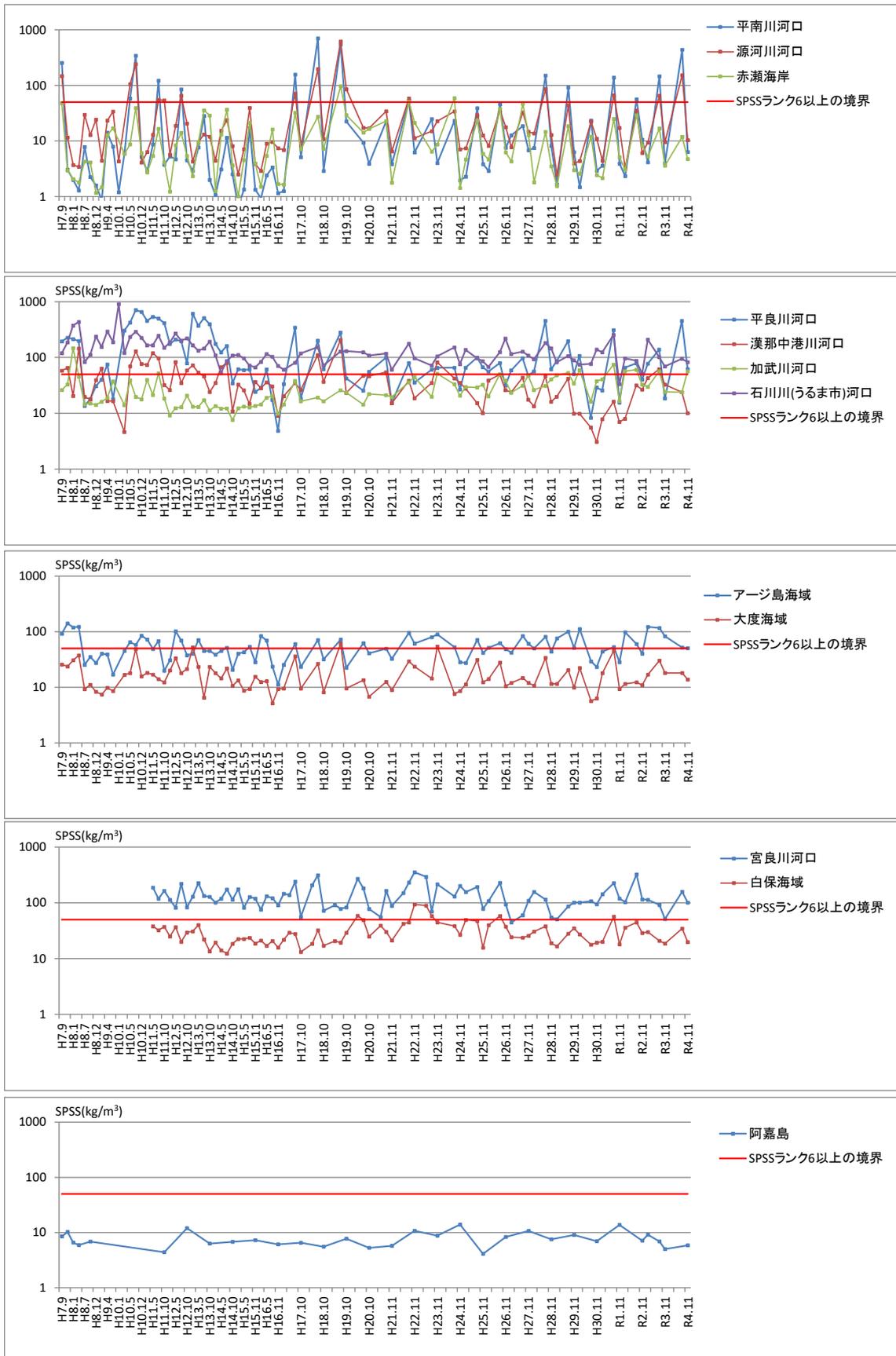


図 5.1.2-11 海域別経年SPSS値推移状況

那覇、名護、石垣島における3期(3～6月、7～10月、1～2月)の経年降水量を図5.1.2-12に示し、各海域における経年変化の概要を以下に示した。

なお、必要に応じ、過年度の調査結果を含めた現地の状況を補足情報として合わせて記載した。

1) 平南川河口、源河川河口

平南川河口、源河川河口では、平成10～12年、平成17～19年、平成22年度、平成28年度、平成29年度(平南川河口のみ)、平成31年度、令和2年度(平南川河口のみ)、令和3年度、今年度(令和4年度)において、主に梅雨後にSPSSランク6以上を記録した。名護における3-6月期の降水量をみると、平成10年度(1083.5mm)、平成17年度(1037.5mm)、平成18年度(926.5mm)、平成19年度(1151mm)、平成28年度(1003mm)、平成29年度(1146.5mm)、平成31年度(1155.5mm)、令和2年度(1055.5mm)、令和3年度(1106.5mm)、令和4年度(1540.5mm)では平年値と比べ多雨傾向であり、SPSSランク6以上を記録した年と一致する。この2海域においては、梅雨時を含む3-6月の降雨量が多かった年度の梅雨後調査において、SPSSランクが悪化する傾向が確認された。

2) 赤瀬海岸

赤瀬海岸では、多くの年度でSPSSランク5b以下であるが、散発的(平成19年度梅雨後、平成22年度梅雨後、平成24年度梅雨後)にSPSSランク6が確認された。これらの年度においては、特に降水量が多いわけではないことから、流出源が陸域に発生し、単発的に赤土等が流出したものと考えられる。

3) 平良川河口

平良川河口では、梅雨後はほぼ毎年SPSSランク6以上が確認されている。これは、降水量が平年より著しく少なかった平成27年度も同様であった。秋季においてはSPSSランクが改善する年もあるが、冬季は再びSPSSランク6以上に悪化する傾向にあった。

平成10年からの5年間程はSPSSランク6以上が続く状態であったが、その後は一旦秋季に堆積量が減少する年度が多くなった。また、平成17～19年度、平成31年度の梅雨後調査においてはSPSSランク7、平成28年度、今年度(令和4年度)の梅雨後調査においてはSPSSランク8を観測したが、これらの年の3-6月期は平年値より多雨傾向であった。

4) 漢那中港川河口

漢那中港川河口では、平成10年からの5年間程は頻繁にSPSSランク6が確認されたが、それ以降は梅雨後調査時に散発的(平成18～19、21年、令和3年度)に見られるようになった。このうち、平成18、19年度、令和3年度については、3-6月期は多雨であったことと一致した。平成23年は秋季調査時にSPSSランク6が確認された。しかしながら、その後の調査では、平成24年度からSPSSランク5b以下で推移し、更に平成29年度の秋季調査からはSPSSランク5a以下で推移していることから、重点的な陸域対策の効果が現れている可能性が考えられる。

5) 加武川河口

加武川河口では、平成22年度以前は多くの年度でSPSSランク5b以下であり、梅雨時に多雨傾向であった平成17、18年度もSPSSランクは6以上に悪化していなかったことから、当時は陸域に懸念される恒常的な赤土等流出源は殆ど無かったと考えられていた。しかし、近年はSPSSランク6を記録する回数が増加傾向となった(平成26年度梅雨後、平成29年度梅雨後及び冬季、平成31年度梅雨後及び冬季、令和2年度梅雨後、令和3年度梅雨後、今年度(令和4年度)秋季)。

なお、加武川流域の殆どは米軍基地が占めており、農地等は下流側に一部存在するのみである。SPSSランク6を記録した年度は、流出源が流域内米軍基地内等に発生し、単発的に赤土等が流出した可能性が考えられる。

6) 石川川(うるま市)河口

石川川(うるま市)河口では、調査開始から現在まで常にSPSSランク6以上であったが、平成31年度秋季において、初めてSPSSランク5bが確認された。基本的には本海域は内湾型であり拡散が起こりづらいことから、堆積が続いているものと考えられるが、平成31年度のように梅雨後に台風が頻発した場合には、拡散が起こると予想される。

なお、過年度の陸域調査において、農地からの著しい赤土等の流出が確認されたことから、継続して赤土等が堆積しているものと考えられる。

7) アージ島海域

アージ島海域では、梅雨後はほぼ毎年SPSSランク6が確認されている。これは、降水量が平年より著しく少なかった平成27年度も同様であった。平成10、22、23、27、29、令和2年度、今年度(令和4年度)は、SPSSランク6が各年の全調査を通して継続した。それ以外の殆どの年度は、秋季にSPSSランク5b以下に改善され、冬季にSPSSランク5b以下を維持もしくは再びSPSSランク6に悪化する傾向がみられた。

8) 大度海岸

大度海岸では、経年的に殆どSPSSランク5b以下であるが、散発的にSPSSランク6が確認された(平成12年度冬季、平成19年度梅雨後、平成23年度秋季)。大度海岸においては平成9年に大度洞穴の下流地下水脈にコンクリート堤体が打設され、農業用水かんがいダムが建設されて以降、30～40mmの降雨でも濁水が大度洞穴から湧出し、側溝から大度海岸へ流出しており、地下ダム建設に伴う地下水位の上昇が影響しているものと懸念される(「海域における赤土汚染モニタリング 沖縄県衛生環境研究所報第34号(2000) pp.85-95」を参照)。しかし、平成23年秋季以降にSPSSランク6以上は確認されておらず、基本的に赤土等の堆積状況は改善傾向にあると考えられる。

9) 白保海域

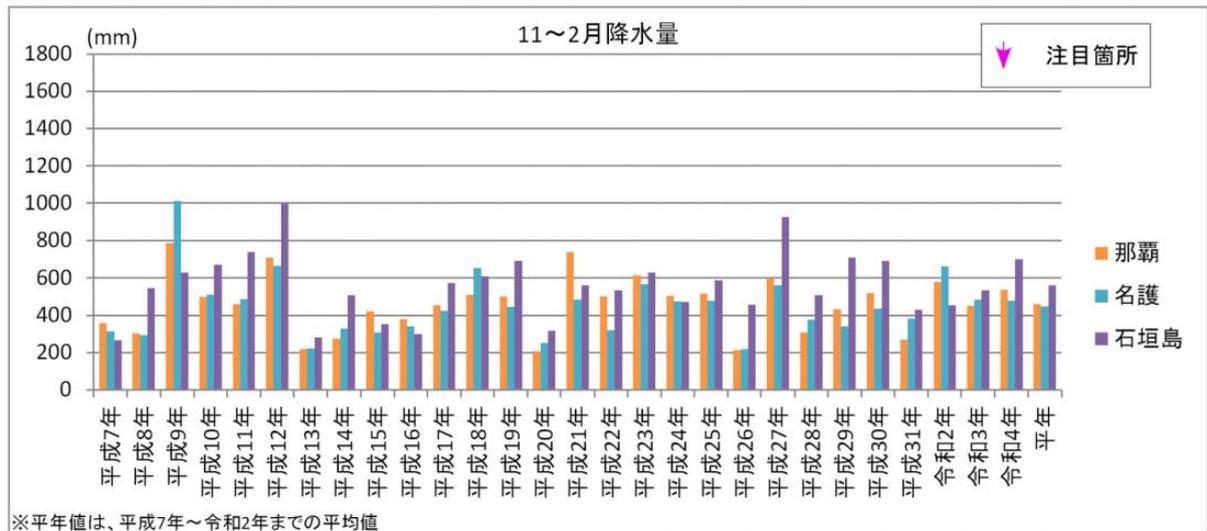
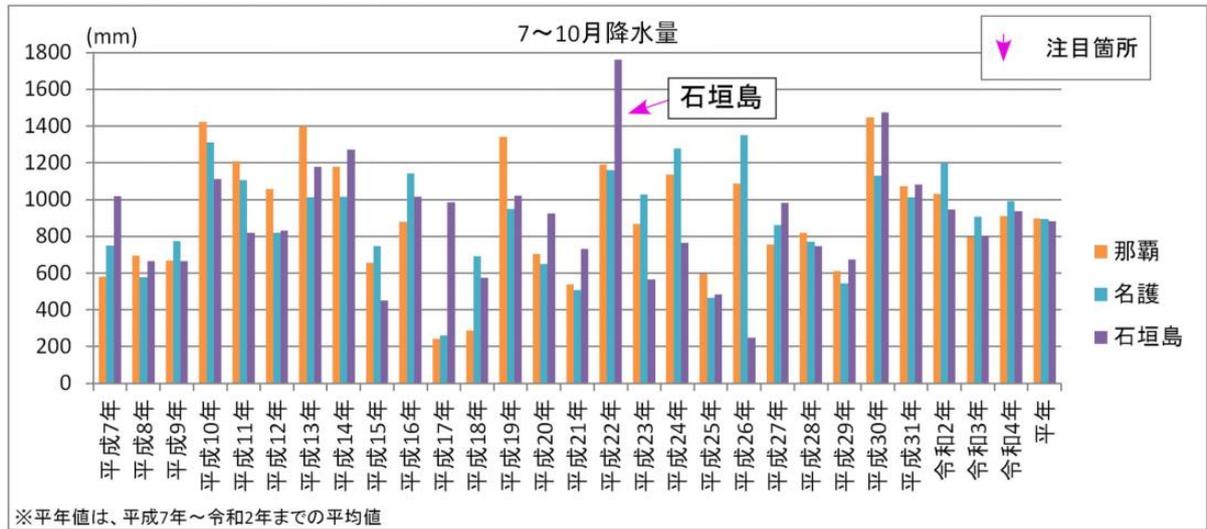
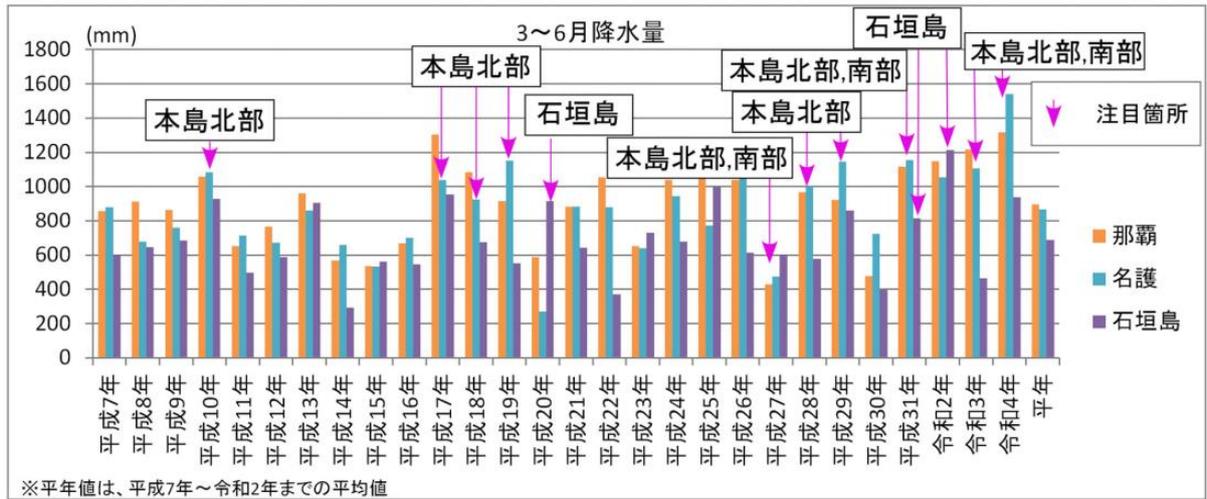
白保海域では、経年的に各季ともSPSSランク 5aもしくは 5bで推移してきたが、平成 20 年度の梅雨前調査、平成 22 年度の秋季調査、平成 23 年度の梅雨前及び梅雨後調査、平成 26 年度梅雨後調査、平成 31 年度梅雨後調査でSPSSランク 6 を記録した。これらが確認されたのは顕著な多雨による散発的なものであり、また平成 31 年度梅雨後調査以降SPSSランク 6 以上は確認されておらず、基本的に赤土等の堆積状況は改善傾向にあると考えられる。

10) 宮良川河口

宮良川河口では、平成26年冬季以外、常にSPSSランク6以上で推移している。本海域の海域タイプは干瀬イノー型であるが、湾であり拡散が比較的起こりづらいこと、農地からの著しい赤土等の流出量が著しいことが推定されており(「2.3陸域情報」参照)、継続的に赤土等が堆積しているものと考えられる。

11) 阿嘉島海域

阿嘉島海域は当初から、赤土等の堆積のない対照海域としてモニタリング調査が継続されてきた。経年結果においても、ほぼSPSSランク4であり、清浄な状態を保っている。



注：p.5.1.2-17～p.5.1.2-19 に示した各海域における経年変化の概要の注目箇所を図中に表記した。

図 5.1.2-12 那覇、名護、石垣島における3期(3~6月、7~10月、1~2月)の経年降水量

5.1.3 サンゴ類調査結果

(1) 調査結果概要

サンゴ類調査コードラート内調査結果の概要を表 5.1.3-1に示し、コードラート内のサンゴ被度および種類数を図 5.1.3-1に示した。なお、本調査ではスケッチ図を元にサンゴの投影面積を算出し、それをサンゴ類の被度としているため、精度の保証の観点からは5%ピッチで記載することが望ましいが、基本計画策定以前から継続的に実施されている本定点観測調査では、当時から0.1%ピッチでのサンゴ被度が採用されているため、当時との比較に重点を置き、同精度の被度を採用した。また、ソフトコーラルの被度は平成29年度まで「サンゴ類の総被度」に含めていたが、平成30年度から含めないこととした。ただし種類数や群体数については、過年度と同じようにソフトコーラルも含め算出した。

表 5.1.3-1 調査結果概要(サンゴ類調査コードラート内調査結果)

	平南川河口		源河川河口		赤瀬海岸	
	013-No.2	013-No.3	035-No.1	035-No.3	039-No.2	039-No.3
造礁サンゴ類の被度	4.4%	14.2%	12.3%	4.5%	94.6%	42.6%
死造礁サンゴ類の被度	5%未満	5%未満	1%未満	1%未満	5%未満	5.1%
種類数	11	19	11	6	2	4
群体数	43	56	48	29	3	26
ミドリイシ属の最大長径×短径	14×10(cm)	35×24(cm)	15×15(cm)	-	-	3×2(cm)
オニヒトデ個体数	0	0	0	0	0	0
シロレイシダマン類個体数	0	0	0	0	0	0
主な出現種類	ハマサンゴ属(塊状)	ルリサンゴ(塊状)	トゲキクメイシ属(被覆状)	ハマサンゴ属(塊状)	コモンサンゴ属(樹枝状)	コモンサンゴ属(樹枝状)
	トゲキクメイシ属(被覆状)	スリハチサンゴ(葉状)		トゲキクメイシ属(被覆状)		アナサンゴモドキ属(被覆状)
	カメノキクメイシ属(塊状)	トゲキクメイシ属(被覆状)		スリハチサンゴ(葉状)		
	平良川河口		漢那中港川河口		加武川河口	
	016-2(No.2)	016-3(No.3)	043-1(No.1)	043-No.3	048-No.2	048-No.3
造礁サンゴ類の被度	8.1%	0.5%	14.6%	0.7%	3.1%	5.6%
死造礁サンゴ類の被度	5%未満	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満
種類数	22	5	3	5	10	7
群体数	79	5	14	20	20	25
ミドリイシ属の最大長径×短径	10×10(cm)	-	-	-	30×18(cm)	-
オニヒトデ個体数	0	0	0	0	0	0
シロレイシダマン類個体数	0	0	0	0	0	0
主な出現種類	ユビエダハマサンゴ(樹枝状)	トゲキクメイシ属(被覆状)	カメノキクメイシ属(塊状)	ハマサンゴ属(樹枝状)	ルリサンゴ(塊状)	ハマサンゴ属(塊状)
	ツツリハチサンゴ(葉、被覆状)	カメノキクメイシ属(塊状)		ハマサンゴ属(塊状)	ミドリイシ属(樹枝状)	ルリサンゴ(塊状)
	ルリサンゴ(被覆状)	カメノキクメイシ属(塊状)		アミサンゴ(塊状)	ウスチャクメイシ属(塊状)	幼クキクメイシ属(塊状)
	石川川(うるま市)河口		アージ島海域		大度海岸	
	055-No.2	055-No.3	068-No.2	068-No.3	066-No.1	066-No.2
造礁サンゴ類の被度	2.9%	31.6%	0.2%	2.7%	0.4%	28.0%
死造礁サンゴ類の被度	1%未満	1%未満	0%	1%未満	1%未満	5%未満
種類数	2	11	1	3	2	12
群体数	7	51	4	17	6	32
ミドリイシ属の最大長径×短径	-	-	-	-	-	20×15(cm)
オニヒトデ個体数	0	0	0	0	0	0
シロレイシダマン類個体数	0	0	0	0	0	0
主な出現種類	ハマサンゴ属(塊状)	アナサンゴ属(塊状)	コハマサンゴ(塊状)	コハマサンゴ(塊状)	ハマサンゴ属(塊状)	ハマサンゴ属(塊状)
	ゴカキクメイシ属(塊状)	ハマサンゴ属(塊状)	-	アナサンゴモドキ属(被覆状)	コモンサンゴ属(被覆状)	チヂミウスモンサンゴ(葉状)
	-	トゲキクメイシ属(被覆状)	-	キクメイシ属(塊状)	-	コモンサンゴ属(被覆状)
	白保海域			宮良川河口	阿嘉島海域	
	095-No.1	095-No.2	095-No.3	94-2(No.2)	110-No.1	110-No.2
造礁サンゴ類の被度	1.8%	6.8%	47.9%	4.6%	49.0%	11.3%
死造礁サンゴ類の被度	1%未満	1%未満	5%未満	1%未満	8.9%	25.6%
種類数	8	3	8	7	10	13
群体数	34	18	26	30	38	40
ミドリイシ属の最大長径×短径	-	-	-	3×3(cm)	16×16(cm)	75×35(cm)
オニヒトデ個体数	0	0	0	0	0	0
シロレイシダマン類個体数	0	0	0	0	0	0
主な出現種類	エダコサンゴ(樹枝状)	ハマサンゴ属(塊状)	コハシコサンゴ(葉状)	ハマサンゴ属(塊状)	ユビエダハマサンゴ(樹枝状)	ミドリイシ属(樹枝状)
	カンボクサンゴモドキ(被覆状)	カメノキクメイシ属(塊状)	ユビエダハマサンゴ(樹枝状)	アラリサンゴ(塊状)	アナサンゴモドキ属(樹枝状)	ハラオハマサンゴ(塊状)
	カメノキクメイシ属(塊状)	トゲキクメイシ属(被覆状)	シロキクメイシ属(塊状)	カメノキクメイシ属(塊状)		

主な出現種類は、造礁サンゴで5%以上の被度の種類が存在した地点については、被度5%以上の上位3種類を被度順に青色で記入した。5%以上の被度の種類が存在しなかった地点については、その中で被度が高い上位3種類を被度順に赤字で掲載した。なお、5%以上の被度の種類が存在しなかった地点において、確認された種類が3種類未満であった場合、表中の空いた枠内には-記入した。

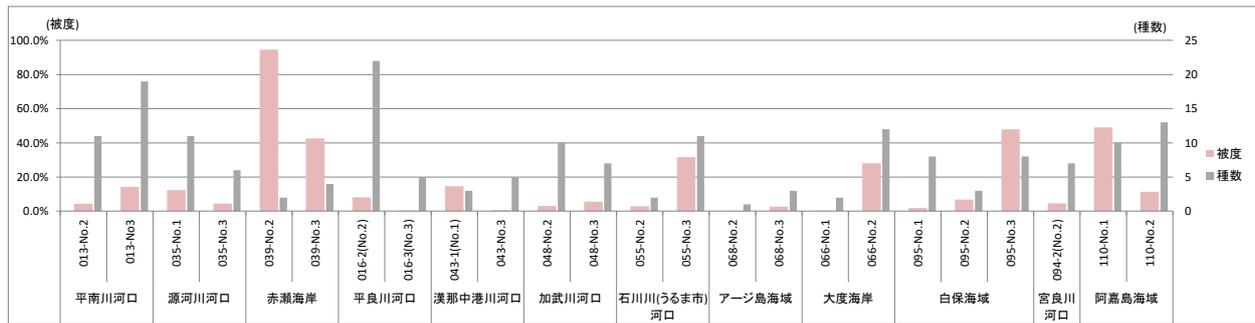


図 5.1.3-1 コドラート内被度および種数

サンゴ類の被度は、0.2%から94.6%まで確認された。被度が最も低かった地点は、アージ島海域(068-No.2)であり、被度が最も高かった地点は、赤瀬海岸(039-No.2)であった。

サンゴ種数は、1から19種まで様々で、種数が最も少なかった地点は、アージ島海域(068-No.2)であり、種数が最も多かった地点は、平南川河口(013-No.3)であった。

(2) 過年度との比較

1) 昨年度(令和3年度)との比較

昨年度(令和3年度)と今年度(令和4年度)のコドラート内における造礁サンゴ類の被度の比較を図 5.1.3-2に示した。

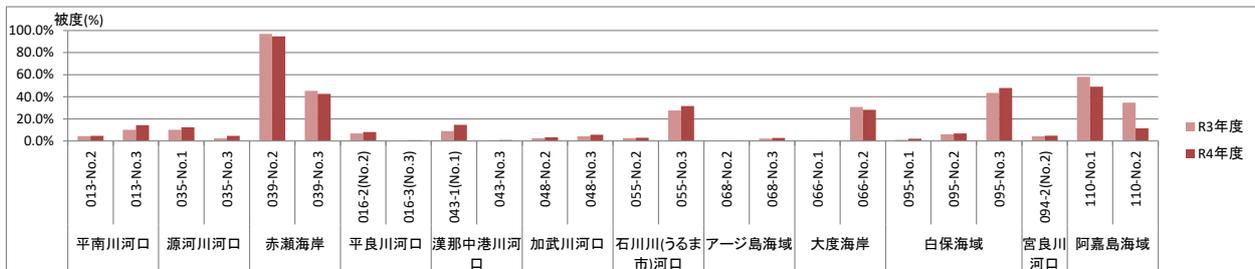


図 5.1.3-2 昨年度(令和3年度)と今年度(令和4年度)のコドラート内サンゴ被度の比較

今年度(令和4年度)、阿嘉島海域(110-No.1) (昨年度(令和3年度): 57.9%、今年度(令和4年度): 49.0%)、阿嘉島海域(110-No.2)(昨年度(令和3年度): 34.5%、今年度(令和4年度): 11.3%)では、10%程度以上のサンゴ被度の減少が確認された。これらの地点の被度減少の原因については「5.1.3(3)」にて検討を行った。

また、それ以外の地点では10%程度未満の微増もしくは微減であった。

なお、今年度(令和4年度)は、全県的に夏季の高水温によりサンゴ白化現象等の影響が懸念される年であった(水温の状況については、「2.3 海水温」を参照)。

2) 経年比較

平成7年度以降のサンゴ類の被度の経年変化状況(全調査地点平均)を図5.1.3-3に示した。大規模な白化現象が確認された平成10年から11年にかけて、被度が急激に減少した。さらに平成18年、19年度、阿嘉島海域110-No.2でのオニヒトデの食害によるミドリイシ属の死滅、白保海域(095-No.1)、大度海域(066-No.2)での原因不明のコモンサンゴ属の死滅、白保海域(095-No.3)での台風によると思われるコドラート枠内の基盤の崩壊などにより被度がさらに減少した。

平成20年度以降は、若干の増加傾向が確認されていたものの、平成28年度に大規模な白化現象が確認され、平成27年度から28年度にかけて被度が減少した。平成29年度から令和3年度にかけて若干の増加傾向となっていたが、令和3年度から今年度(令和4年度)にかけては若干の減少傾向となっている。

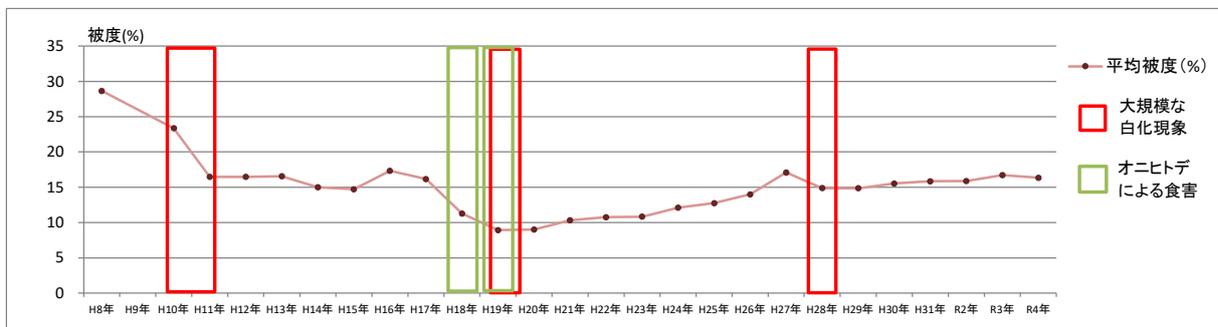


図 5.1.3-3 経年におけるサンゴ類の被度の比較(全調査地点平均)

(3) 被度が大きく変化した地点についての原因検討

昨年度(令和 3 年度)と比較し被度が 10%程度以上減少した「阿嘉島海域(110-No.1)」、「阿嘉島海域(110-No.2)」の 2 地点についてその原因を以下に検討した。

1) 阿嘉島海域(110-No.1)

阿嘉島海域(110-No.1)において、サンゴ被度の著しい減少が確認された(令和 3 年度:57.9%、令和 4 年度:49.0%)。サンゴ被度の減少の主要因は、大型のアナサンゴモドキ属(樹枝状)2 群体の部分死によるものであった(図 5.1.3-4)。

本地点近傍の渡嘉志久ビーチ(108-1)で得られたロガーデータを基とするDHW値は2.9であり、高水温によるサンゴの白化が発生する可能性が高いとされるDHW値4以上を下回ったことから、白化及びそれに伴う弊死である可能性は低いと考えられる(「2.3.4 サンゴ白化の可能性判定」参照)。

またコドラート内、その周辺において食害生物であるオニヒトデ及びシロレイシダマシ類は確認されなかった。

本地点では、第一回調査を実施していないが、本地点周辺には赤土等流出源となる河川、河口等が確認されていないこと、第二回調査時に周辺のサンゴ群体上を含め浮泥等の堆積は確認されていないことから、赤土等の堆積による影響は低いと考えられる(表 5.1.3-2)。

なお、今年度(令和 4 年度)に接近した台風のうち、台風 11 号(那覇接近 8/31~9/5)において那覇の最大瞬間風速が 19.9m/s(南南東)であったことから、波浪等によるサンゴのかく乱が発生した可能性が考えられるが、本地点で見られた部分死との関連は考えにくい。

以上のことから、本地点の被度減少の原因は不明である。

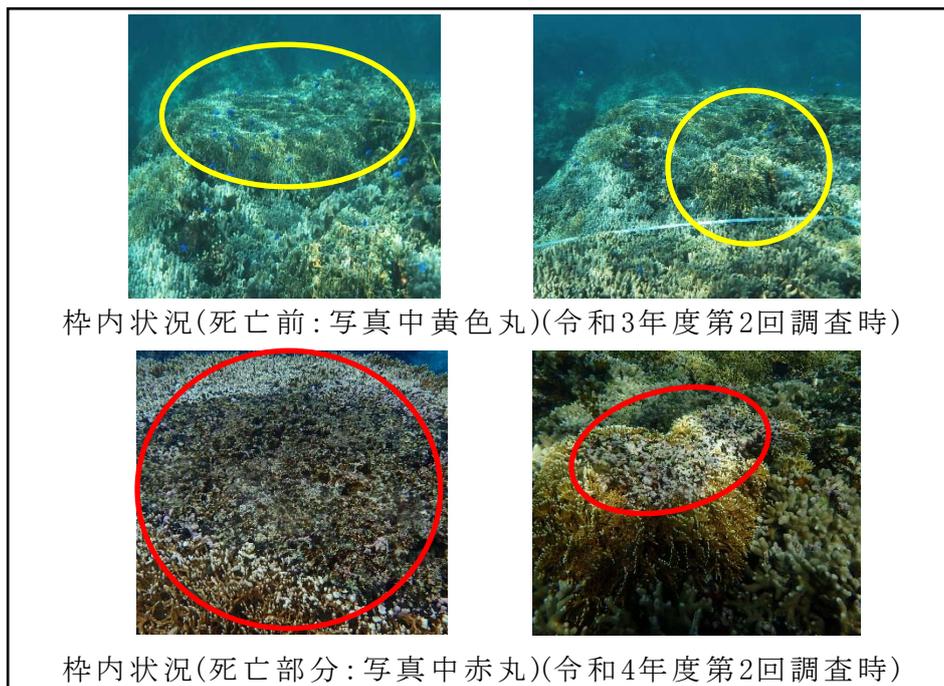


図 5.1.3-4 阿嘉島海域(110-No.1)(対照地点)のサンゴ減退状況

表 5.1.3-2 阿嘉島海域(110-No.1)(対照地点)の近年のサンゴ被度やSPSS値等

阿嘉島海域(110-No.1)	令和2年度			令和3年度		令和4年度	
	第1回目	第2回目	第3回目	第1回目	第2回目	第1回目	第2回目
サンゴ被度	—	57%	—	—	60%	—	50%
SPSS値 ^注	—	6.0	6.5	12.8	6.0	—	5.7
SPSSランク ^注	—	4	4	5a	4	—	4

注: サンゴ調査を実施した第2回調査(秋季)におけるSPSS値及びSPSSランクを示す。

2) 阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)

阿嘉島海域(110-No.2)において、サンゴ被度の著しい減少が確認された(令和3年度:34.5%、令和4年度:11.3%)。サンゴ被度の減少の主要因は、ミドリイシ属(樹枝状・テーブル状)群体の消失によるものであった(図 5.1.3-5)。

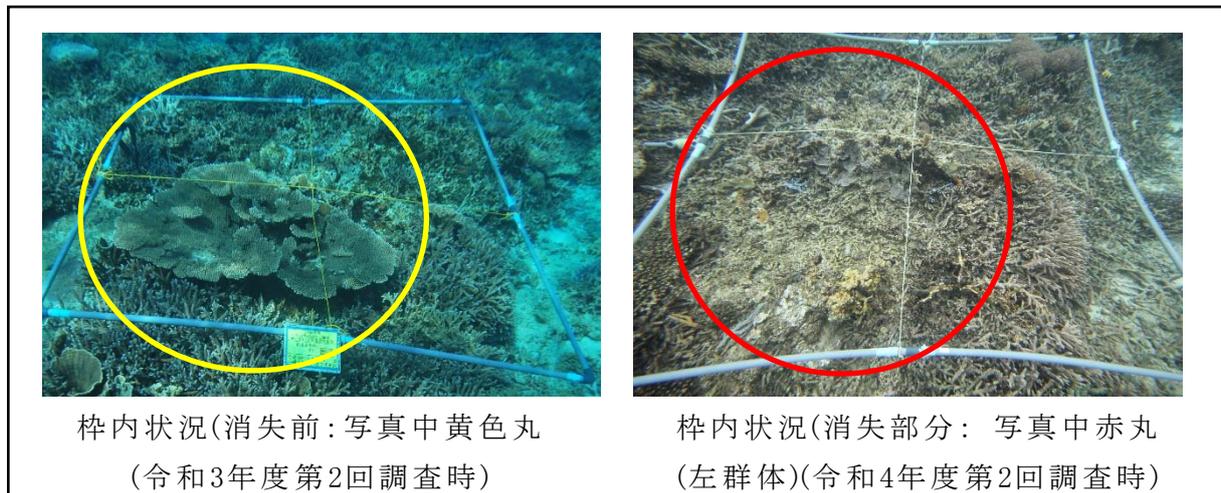
本地点近傍の渡嘉志久ビーチ(108-1)で得られたロガーデータを基とする DHW 値は 2.9 であり、高水温によるサンゴの白化が発生する可能性が高いとされる DHW 値 4 以上を下回ったことから、白化及びそれに伴う弊死である可能性は低いと考えられる(2.3.4 サンゴ白化の可能性判定を参照)。

またコドラート内、その周辺において食害生物であるオニヒトデ及びシロレイシダマシ類は確認されなかった。

本地点では、第一回調査を実施していないが、本地点周辺には赤土等流出源となる河川、河口等が確認されていないこと、第二回調査時に周辺のサンゴ群体上

を含め浮泥等の堆積は確認されていないことから、赤土等の堆積による影響は低いと考えられる(表 5.1.3-3)。

今年度(令和4年度)に接近した台風のうち、台風11号(那覇接近 8/31~9/5)において那覇の最大瞬間風速が 19.9m/s(南南東)であったことから、波浪等によるサンゴの消失が発生した可能性が高いと考えられる。



枠内状況(消失前:写真中黄色丸
(令和3年度第2回調査時)

枠内状況(消失部分:写真中赤丸
(左群体)(令和4年度第2回調査時)

図 5.1.3-5 阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)のサンゴ減退状況

表 5.1.3-3 阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)の近年のサンゴ被度とSPSS値

阿嘉島海域(110-No.2)	令和2年度			令和3年度		令和4年度	
	第1回目	第2回目	第3回目	第1回目	第2回目	第1回目	第2回目
サンゴ被度	—	26%	—	—	35%	—	10%
SPSS値 ^注	—	8.4	13.0	3.7	4.2	—	6.0
SPSSランク ^注	—	4	5a	3	3	—	4

注: サンゴ調査を実施した第2回調査(秋季)におけるSPSS値及びSPSSランクを示す。