

平成 31 年度 (2019 年度)
赤土等流出防止
海域モニタリング調査委託業務

報 告 書
(概要版)

令和 2 年 3 月

沖 縄 県

【 目 次 】

第 1 章 業務の概要

1.1 業務の名称	1-1
1.2 業務の背景および目的	1-1
1.3 履行期間及び全体工程表	1-4
1.4 業務の内容	1-5
1.5 調査地域および調査海域	1-6
1.6 調査結果の概要	1-10

第 2 章 基本情報の収集

2.1 海域タイプ	2-1
2.2 今年度(平成 31 年度)の気象状況	2-7
2.3 今年度(平成 31 年度)の海水温	2-15
2.4 陸域情報	2-33

第 3 章 定点観測調査

3.1 調査内容	3.1-1
3.2 赤土等堆積状況調査結果	3.2-1
3.3 サング類調査結果	3.3-1
3.4 陸域調査結果	3.4-1

第 4 章 重点監視海域調査

4.1 調査内容	4.1-1
4.2 赤土等堆積状況調査結果	4.2-1
4.3 生物生息状況調査結果	4.3-1
4.4 陸域調査結果	4.4-1

第 1 章 業務の概要

1.1 業務の名称

平成31年度(2019年度) 赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務

1.2 業務の背景および目的

1.2.1 業務の背景

(1) 定点観測調査

沖縄県環境保全課は、平成7年度から平成19年度にかけて「赤土等汚染海域定点観測調査」を実施し、平成20年度から平成23年度にかけて「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」を実施してきた。これは、沖縄県内海域における赤土等堆積状況を定点観測することにより赤土等堆積動向を把握し、沖縄県赤土等流出防止条例の効果を検証すること、および今後の赤土等流出防止対策の基礎資料に資することを目的に実施してきた。

平成24年度以降に開始された、本業務(赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務)においても、上記事業と同定点における赤土等堆積状況調査等を継続実施し、引き続き、赤土堆積状況等を把握していく必要がある。

(2) 重点監視海域調査

沖縄県環境保全課は、海域環境の保全を図るために、「赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査」(平成18年度～平成20年度)及び「赤土等に係る環境保全目標設定調査」(平成21年度～平成23年度)を実施して、海域における赤土等の堆積に関する環境指針として「環境保全目標」を設定するとともに、環境保全目標を達成するために必要な陸域からの赤土等の流出削減量として「流出削減目標量」を設定した。なお、平成25年度には、「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」(以下、「基本計画」という。)が策定され、今後、赤土等の流出防止対策を総合的・計画的に推進していくこととしている。

「環境保全目標」は、沖縄県全域に設定した76監視海域区分それぞれに目標値を設定するとともに、令和3年度を達成目標としている。また、76監視海域区分の中から、特に優先的に陸域対策を実施し、モニタリング調査を実施していく海域として、22重点監視海域区分を選定した(図 1.2-1)。

基本計画においては、平成24年度～令和3年度までの10年間、基本計画に定めた目標の達成状況を確認するためにモニタリング調査を実施することとしており、重点監視海域においては毎年、監視海域においては平成28年度と令和3年度に調査を実施する計画である(図 1.2-2)。

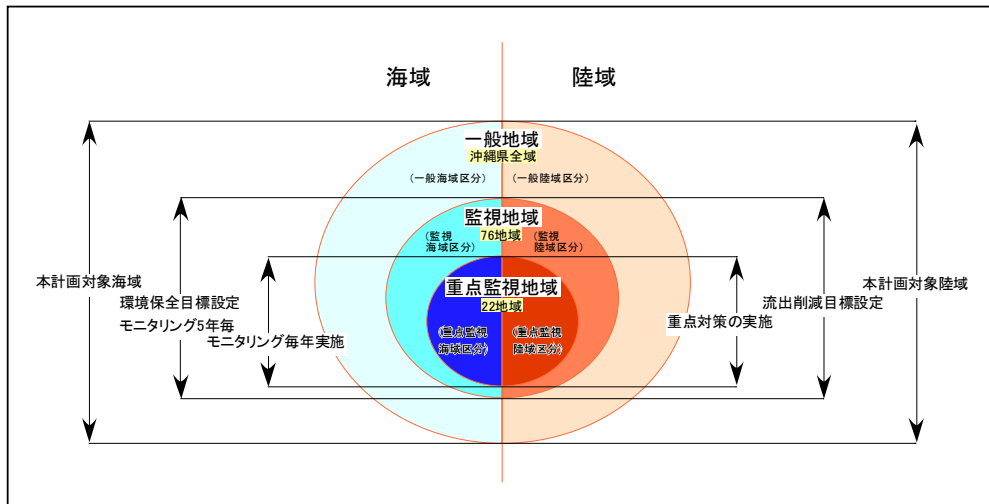
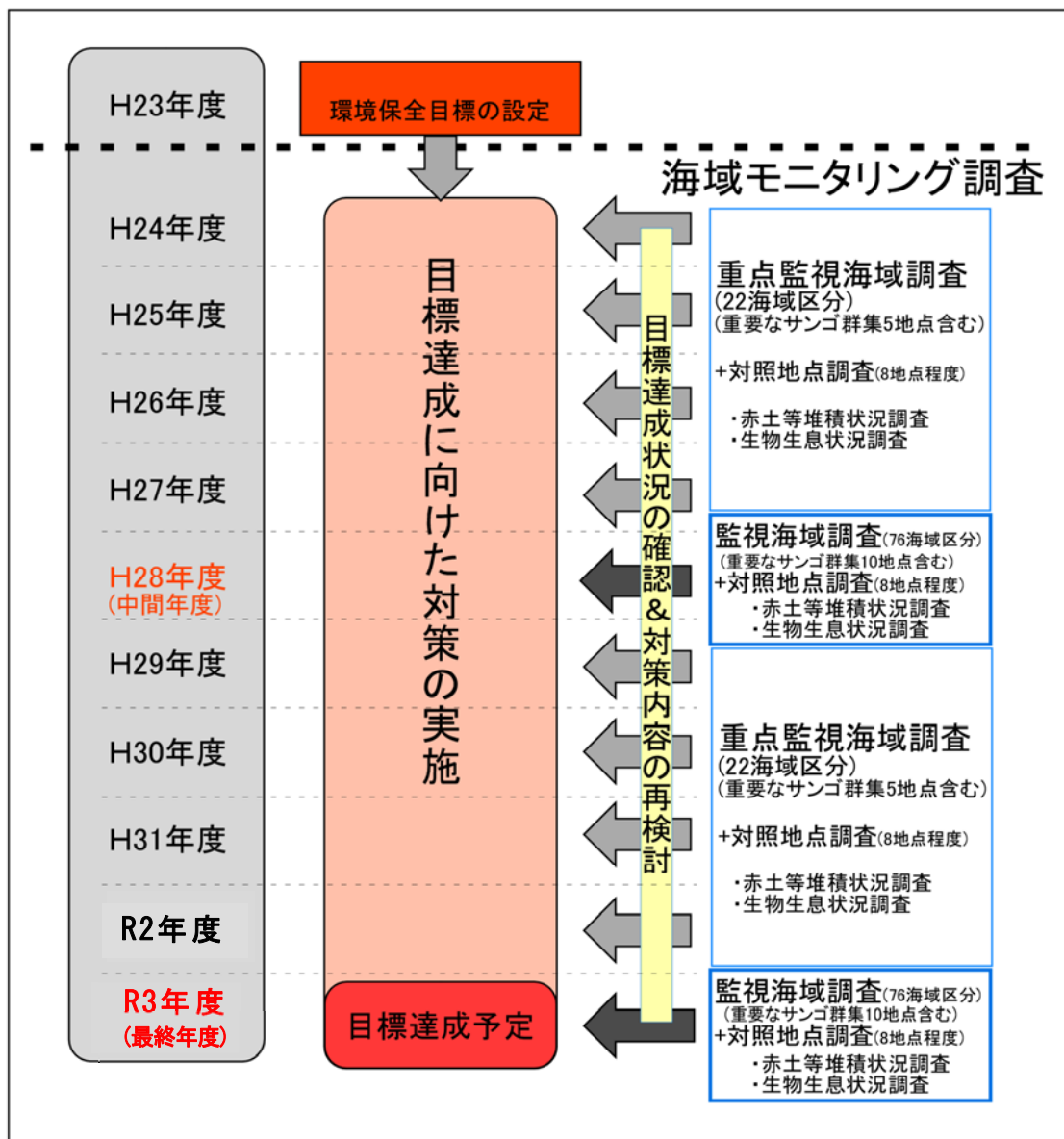


図 1.2-1 基本計画の対象地域、海域、陸域概念図(基本計画より抜粋)



※令和表記のみ、基本計画時から変更

図 1.2-2 10年間のモニタリング調査計画の概略(基本計画より抜粋)

本業務における「重点監視海域調査」は、上記基本計画におけるモニタリング調査の8年目に当たり、環境保全目標の進捗と達成状況の確認及び陸域対策の状況を把握するものである。なお、基本計画におけるモニタリング調査の目的は以下の3点である。

- ① 目標達成に向けた陸域対策が、計画通り実施されているかの確認。
- ② 陸域対策の結果、海域での赤土等堆積量が目標値に向けて減少しているかの確認。
- ③ モニタリング結果から陸域対策実施の再要請および対策内容の再検討。

1.2.2 業務の目的

本業務は、「沖縄県赤土等流出防止条例」及び「基本計画」に基づいた陸域における赤土等流出防止対策の効果を検証するため、海域における赤土等の堆積状況等を把握することを目的とする。

なお、調査結果のとりまとめに当たっては、「基本計画」に基づく「環境保全目標」の達成状況について確認及び検証を行なうとともに、流域内における赤土等流出源等の情報収集、降水量や台風等の気象情報の収集も合わせて行ない、赤土等の流出及び堆積の要因等について考察を行なう。

1.3 履行期間及び全体工程表

1.3.1 履行期間

令和元年5月27日～令和2年3月18日

1.3.2 全体工程表

全体工程表を表 1.3-1に示した。

表 1.3-1 全体工程表

検 討 項 目	業 務 工 程											備 考	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
計画準備													
業務計画書等作成等		■											海上作業許可申請含む。
定点観測調査													
赤土等堆積状況調査			■				■	■		■			10海域(28地点)×3回+対照地点(2地点)×秋季1回実施。
サンゴ類調査							■	■					9海域(18地点)+対照地点(2地点)実施。
陸域調査		■	■						■	■	■		(沖縄本島内6流域)×2回実施。
重点監視海域調査													
赤土等堆積状況調査			■				■	■		■			22海域(77地点)×3回+対照地点(8地点)×秋季1回+重要サンゴ群集等(5地点)×秋季1回実施。
生物生息状況調査							■	■					22海域(65地点)+対照地点(8地点)+重要サンゴ群集等(5地点)実施。
陸域調査		■	■		■	■			■	■	■		・(沖縄本島内8流域+離島14流域)×2回実施 ・赤土等流出防止対策施設調査(漢那中港川河口:8月26日実施、白保海域:9月18日実施)。
沖縄県赤土等流出防止対策基本計画に係る庁内会議、評価検討委員会での当該年調査結果概要の報告及び評価検討委員会に係る会議運営補助													
結果とりまとめ&資料作成						■	■	■	■				
会議への出席、概要報告						■		■	■				計3回実施(沖縄県赤土等流出防止対策協議会幹事会、ワーキングチーム会議、評価検討委員会)。
室内分析			■	■				■	■	■	■		SPSS、濁度、塩分、T-N、T-Pの項目について分析。
解析・考察				■				■	■	■	■		
報告書作成									■	■	■		
協議・報告		●				●				●		●	計4回実施。

注1) 定点観測調査における阿嘉島海域(2地点)は、本業務においては、対照地点(2地点)として扱う。

注2) 平良川河口海域の3調査地点(16-1(No.1)、16-2(No.2)、16-3(No.3))は、「重点監視海域調査」の調査地点と全て一致することから、重点監視海域調査として調査を実施する。

注3) 漢那中港川河口海域の1調査地点(43-1(No.1))と宮良川河口海域の1調査地点(94-2(No.2))、計2調査地点は、「重点監視海域調査」の調査地点と一致することから、重点監視海域調査として調査を実施する。

注4) 注1)、注2)、注3)の理由により、定点観測調査における「赤土等堆積状況調査」は12海域(35地点)だが、本業務においては10海域(28地点)+対照地点(2地点)となっている。

注5) 注1)、注2)、注3)の理由により、定点観測調査における「サンゴ類調査」の調査地点数等は、12海域(24地点)だが、本業務においては9海域(18地点)+対照地点(2地点)となっている。

注6) 陸域調査の対象流域について、平良川河口、漢那中港川河口、大度海岸、白保海域、宮良川河口は、定点観測調査と重点監視海域調査で重複するが、重複分は重点監視海域調査の陸域調査として計上し、定点観測調査では計上しない。

注7) 「重要サンゴ礁海域」及び「重要サンゴ群集」を重要サンゴ群集等と表記。

注8) 濁度、塩分、T-N、T-P分析は、県衛生環境研究所が行う。

1.4 業務の内容

業務内容を表 1.4-1に示した。

表 1.4-1 業務内容

業務内容		数量	摘要
定点観測調査	赤土等堆積状況調査	3回	10海域(28地点)+対照地点(2地点)。ただし、対照地点は1回(秋季)のみ。(注1、2、3、5)
	サンゴ類調査	1回	9海域(18地点)+対照地点(2地点)。(注1、2、3、5)
	陸域調査	2回以上	沖縄本島内6流域。(注6)
重点監視海域調査	赤土等堆積状況調査	3回	22海域(77地点)+対照地点(8地点)+重要サンゴ群集等(5地点)。ただし、対照地点及び重要サンゴ群集等は1回(秋季)のみ。(注7)
	生物生息状況調査	1回	22海域(65地点)+対照地点(8地点)+重要サンゴ群集等(5地点)。(注7)
	陸域調査	2回以上	沖縄本島内8流域+離島14流域。(注6) 赤土等流出防止対策施設調査。(注8)
沖縄県赤土等流出防止対策基本計画に係る庁内会議、評価検討委員会での当該年調査結果概要の報告及び評価検討委員会に係る会議運営補助		3回程度	沖縄県赤土等流出防止対策協議会幹事会、ワーキングチーム会議、評価検討委員会。
室内分析		330検体	SPSS、濁度、塩分、T-N、T-P の測定。(注9)
考察		一式	
報告書作成		一式	
協議・報告		必要が生じた際は随時実施。	

注1) 「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」の阿嘉島海域(2地点)は、本業務においては、対照地点(2地点)として扱う。

注2) 平良川河口海域の3調査地点(16-1(No.1)、16-2(No.2)、16-3(No.3))は、「重点監視海域調査」の調査地点と全て一致することから、重点監視海域調査として調査を実施する。

注3) 漢那中港川河口海域の1調査地点(43-1(No.1))と宮良川河口海域の1調査地点(94-2(No.2))、計2調査地点は、「重点監視海域調査」の調査地点と一致することから、重点監視海域調査として調査を実施する。

注4) 注1)、注2)、注3)の理由により、「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」は12海域(35地点)だが、本業務においては10海域(28地点)+対照地点(2地点)となっている。

注5) 注1)、注2)、注3)の理由により、「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」のサンゴ類調査の調査地点数等は、12海域(24地点)だが、本業務においては9海域(18地点)+対照地点(2地点)となっている。

注6) 陸域調査の対象流域について、平良川河口、漢那中港川河口、大度海岸、白保海域、宮良川河口は、定点観測調査と重点監視海域調査で重複するが、重複分は重点監視海域調査の陸域調査として計上し、定点観測調査では計上しない。

注7) 「重要サンゴ礁海域」及び「重要サンゴ群集」を重要サンゴ群集等と表記。

注8) 漢那中港川河口と白保海域の2流域で各1回調査実施。

注9) 濁度、塩分、T-N、T-P分析は、県衛生環境研究所が行う。

1.5 調査地域および調査海域

1.5.1 調査地域

沖縄県内から、以下の島を調査対象とした

(沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域)

- ・ 定点観測調査

(沖縄本島、慶良間諸島、石垣島周辺海域)

- ・ 重点監視海域調査

(沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域)

調査地域の位置図を図 1.5-1に示した。

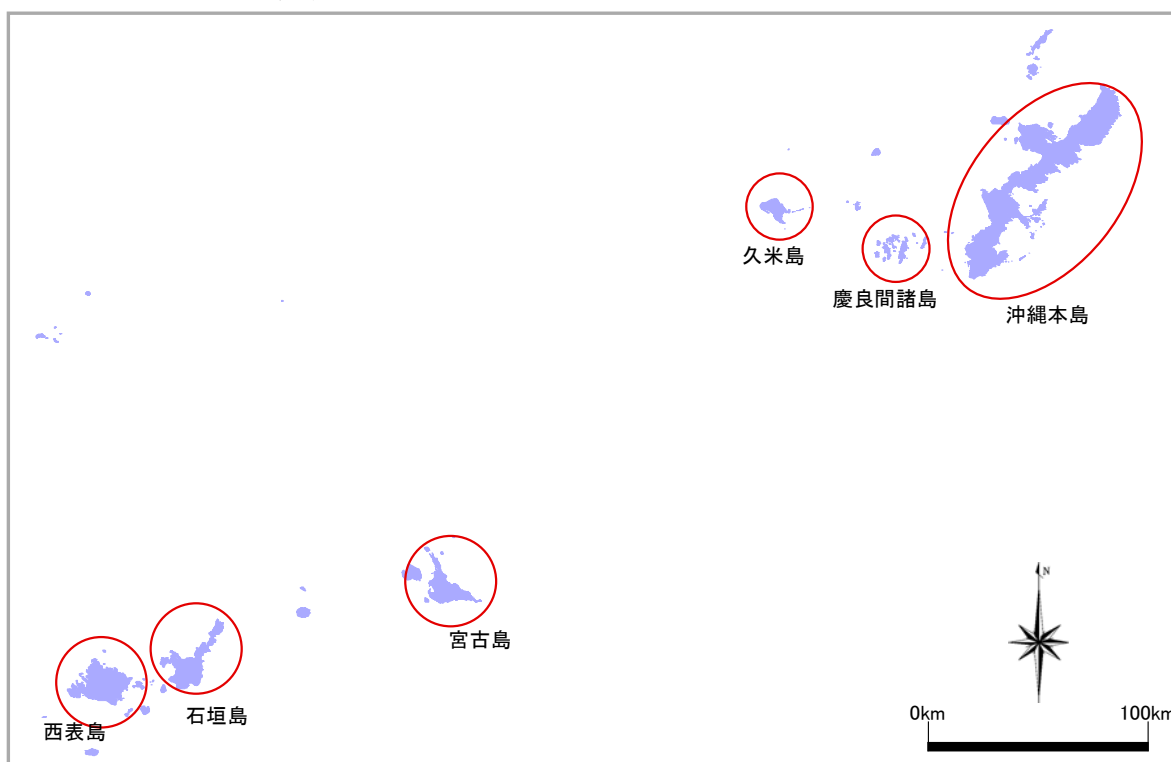


図 1.5-1 調査地域位置図

1.5.2 調査海域

調査海域の一覧を表 1.5-1に示した。なお、各海域番号は、「平成21～23年度赤土等の堆積による環境負荷調査」(注)における番号を踏襲したものである。また、調査海域の位置図を図 1.5-2、図 1.5-3に示した。

表 1.5-1 調査海域一覧

	海域番号	海域名	定点観測調査	重点監視海域調査	備考
沖繩本島周辺	013	平南川河口	○		
	035	源河川河口	○		
	018	大井川(今帰仁村)河口		○	
	022	大小堀川河口		○	
		ウフビシ(重要サンゴ群集等)		●	
	039	赤瀬海岸	○		
	040	屋嘉田潟原		○	
	016	平良川河口	(○)	○	重点監視海域調査として実施(注1)
	015	慶佐次川河口		○	
	043	漢那中港川河口	○	○	
	048	加武川河口	○		
	055	石川川(うるま市)河口	○		
	053	池味地先		○	
	068	アーヅ島海域	○		
066	大度海岸	○	○		
	大度(重要サンゴ群集等)		●		
周島久米	071	真謝川河口		○	
	073	儀間川河口		○	
石垣島周辺	083	嘉良川河口		○	
	084	大浦川河口		○	
		伊原間(対照地点)		■	
	085	吹通川河口		○	
	086	浦底湾		○	
	087	川平湾		○	
		川平湾外(対照地点)		■	
	088	崎枝湾		○	
	090	名蔵湾		○	
	095	白保海域	○	○	
	白保アオサンゴ(重要サンゴ群集等)		●		
094	宮良川河口	○	○		
西表島周辺		浦内川河口(096-2)(対照地点)		■	
		浦内川河口(096-3)(対照地点)		■	
	097	野崎川河口		○	
		鳩間島南(重要サンゴ群集等)		●	
	99	与那良川河口		○	
	103	嘉弥真水道		○	
	マルゲー(重要サンゴ群集等)		●		
慶良間諸島		阿嘉島海域(110-No.1)(対照地点)	■		
		阿嘉島海域(110-No.2)(対照地点)	■		
		渡嘉志久ビーチ(108-1)(対照地点)		■	
		阿波連ビーチ(109-1)(対照地点)		■	
周島宮古		南静園地先海域(対照地点)		■	
		シギリ(対照地点)		■	
調査海域(上記○)			10	22	
重要サンゴ群集等(上記●)			0	5	
対照地点(上記■)			2	8	

注1)平良川河口海域の3調査地点(16-1(No.1)、16-2(No.2)、16-3(No.3))は、「重点監視海域調査」の調査地点と全て一致することから、重点監視海域調査として調査を実施する。ただし、調査結果は定点観測調査結果としても利用する。

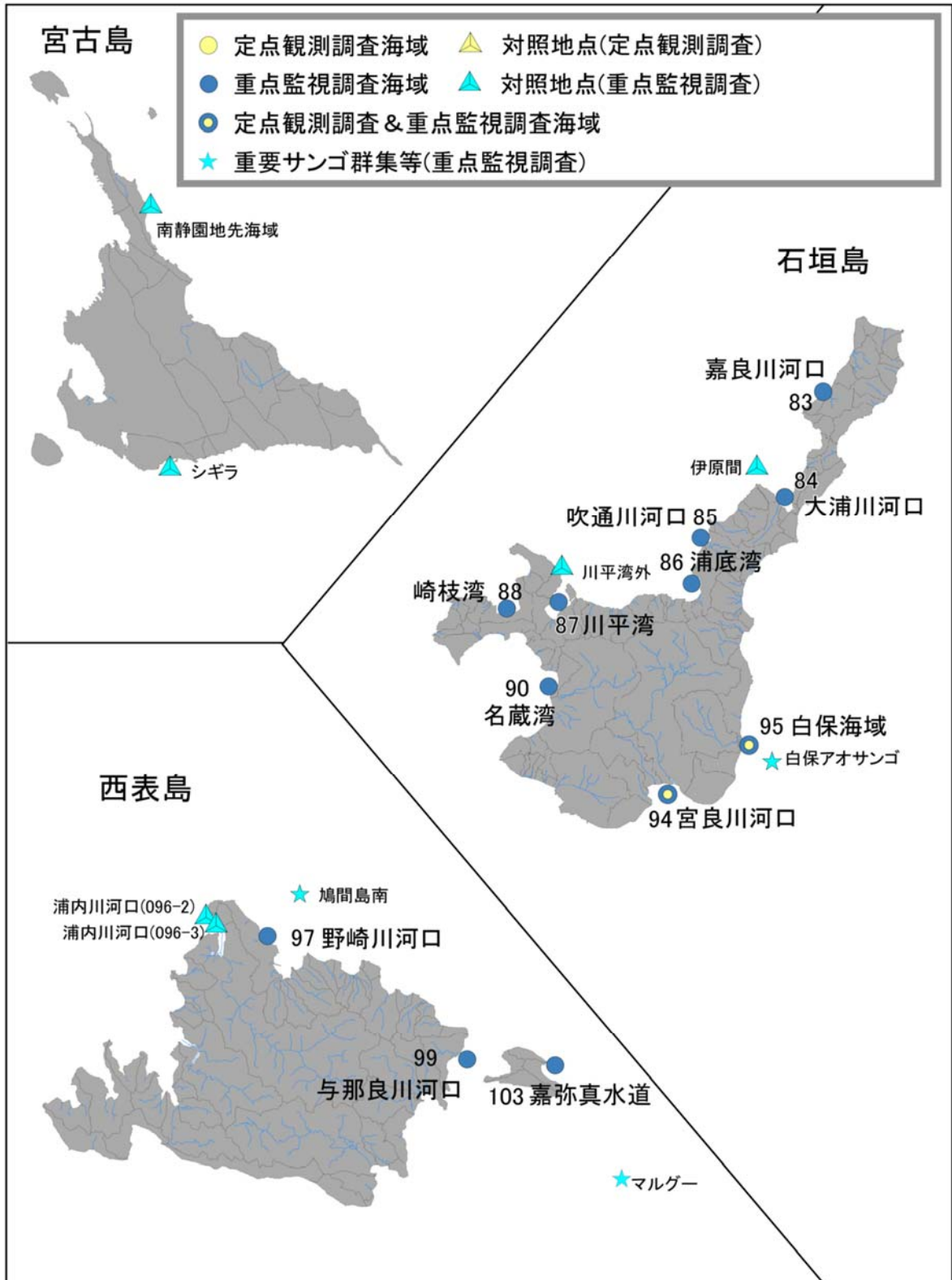
注:正式名称は、
 平成21年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等の堆積による環境負荷調査)
 平成22年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等の堆積による環境負荷調査)
 平成23年度 赤土等に係る環境保全目標設定調査(赤土等の堆積による環境負荷調査)
 である。



注: 平良川河口は、重点監視海域として調査したが、調査結果は定点観測調査としても利用したため、ここでは「定点観測調査&重点監視調査海域」として表示した。

注: 各海域の番号は、平成21~23年度赤土等の堆積による環境負荷調査における番号を踏襲した。

図 1.5-2 調査海域位置図(1/2)



注: 各海域の番号は、平成21～23年度赤土等の堆積による環境負荷調査における番号を踏襲した。

図 1.5-3 調査海域位置図(2/2)

1.6 調査結果の概要

1.6.1 定点観測調査

(1) 赤土等堆積状況調査

今年度(平成31年度)調査における各海域の最大SPSS値を平年の年間最大値と比較した(図 1.6-1、表 1.6-1)。

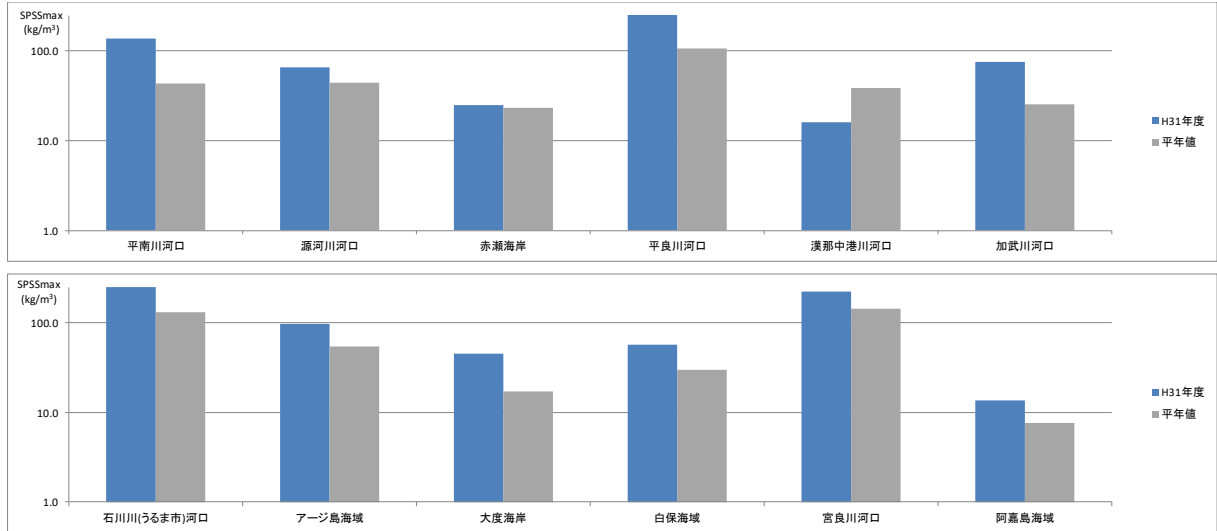


図 1.6-1 今年度(平成31年度)最大SPSS値と平年の年間最大値との比較

表 1.6-1 今年度(平成31年度)最大SPSS値と平年の年間最大値との比較

		平南川 河口	源河川 河口	赤瀬 海岸	平良川 河口	漢那中 港川河 口	加武川 河口	石川川 (うるま 市)河口	アージ島 海域	大度 海岸	白保 海域	宮良川 河口	阿嘉島 海域	ランク6 以上の 海域数	ランク6 以上の 海域割合
平成31年度 年間最大値 (注1)	(kg/m ³)	138.5	66.1	24.9	311.7	16.2	74.9	254.0	97.6	45.7	50.1	226.3	13.7	8	67%
	ランク	6	6	5a	7	5a	6	7	6	5b	6	7	5a		
平年年間 最大値 (注2)	(kg/m ³)	43.7	44.0	23.1	106.4	39.1	25.4	130.2	55.0	17.3	30.1	144.4	7.6	4	33%
	ランク	5b	5b	5a	6	5b	5a	6	6	5a	5b	6	4		

赤字:ランク6以上。

赤塗り: 平年年間最大値はランク6未満であるが、今年度ランク6以上に悪化した海域。

注1: 平成31年度年間最大値は各海域内地点幾何平均の年間最大値。

注2: 平年年間最大値は、以下の調査結果を用い、第1~3回でそれぞれ各海域内地点幾何平均を算出し、その中の最大値とした。

・本島周辺海域では、第1、2回調査は平成7~31年度、第3回調査は平成7~16、24~31年度の調査結果を用いた。

・石垣島周辺海域では、第1、2回調査は平成11~31年度、第3回調査は平成11~16、24~31年度の調査結果を用いた。

今年度(平成31年度)の各海域の年間最大SPSSは、平年値と比較して悪化した海域が多かった。これは沖縄地方では梅雨時の6月に例年の2倍以上の降雨があったこと、八重山地方では4月に100mm/日を超える降雨があったことが主要因と考えられる。平年より改善した地点は漢那中港川河口(ランク5a)のみであった。

また、今年度(平成31年度)ランク6以上を記録した、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口は平年からランク6であることから、外海へ拡散しにくい地理的な要因を持つか、もしくは少量の降雨によっても赤土等が流出する海域であると考えられる。

(2) サンゴ類調査

今年度(平成31年度)における各調査地点のコードラート内サンゴ被度と昨年度(平成30年度)の被度を図 1.6-2に示した。

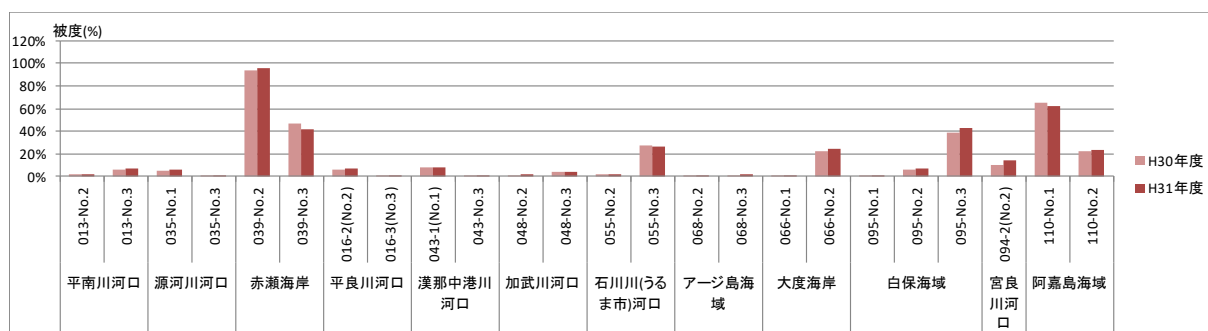


図 1.6-2 昨年度(平成30年度)と今年度(平成31年度)のコードラート内サンゴ被度の比較

今年度(平成31年度)は、サンゴ被度が10%以上増減した地点は確認されず、全地点で微増もしくは微減と大きな変化はなかった。7月から9月に一部の地点で確認された高水温によるストレスとそれに伴うサンゴ白化現象等による影響は殆ど無かったと考えられる。

(3) 陸域調査

平成24年度から今年度(平成31年度)までの陸域調査結果から、各流域における赤土等の流出が懸念される主な流出源とその対策方法案を表 1.6-2に示し、また懸念される流出源の様子を図 1.6-3に示した。

殆どの流域の土地利用状況は、サトウキビ畑、パイン畑、その他畑を含め、畑地が広がっていた。また今年度(平成31年度)の陸域調査からも既存農地からの流出(流出痕を含む)が確認されたことから、農地対策(計画された土木対策の実施、営農対策の更なる推進等)が重要だと考えられる。

流域によっては、その他の流出源(砂防ダムや沈砂池への堆積、開発事業からの流出等)も確認されたことから、これらに対する対策(取組)も検討する必要があると考えられる。

表 1.6-2 懸念される主な流出源と対策方法案

調査地点	懸念される流出源	有効と考えられる対策
平南川河口	畑地(アザカ川流域)	営農対策
	アザカ滝直上の帯留泥分(推定)。	帯留水の状況確認および浚渫等対策検討
源河川河口	畑地	営農対策
赤瀬海岸	畑地	営農対策
	造成地	造成地対策、横の河川内堆積汚泥の除去
加武川河口	米軍基地内裸地(推定)	米軍への流出防止対策要望
	米軍基地内沈砂池滞留赤土(推定)	
石川川(うるま市)河口	畑地(備前川、ユマサ川流域)	営農対策
アージ島海域	特になし	-



平南川河口 アザカ川流域の裸地農地
(H30 年度)



平南川河口 アザカ滝を流下する赤土等
(今年度(H31 年度))



源河川河口 ビニルハウス周辺から濁水発生
(今年度(H31 年度))



赤瀬海岸 造成地から横の河川に続く浸食痕
(今年度(H31 年度))



加武川河口 基地内からの濁水
(今年度(H31 年度))



石川川(うるま市)河口 裸地農地
(今年度(H31 年度))

図 1.6-3 赤土等の流出が懸念される地点の様子

1.6.2 重点監視海域調査

(1) 赤土等堆積状況調査

赤土等堆積状況調査は、基本計画で策定された環境保全目標の達成状況で評価される。図 1.6-4に、今年度(平成31年度)調査結果による環境保全目標達成状況を示した。

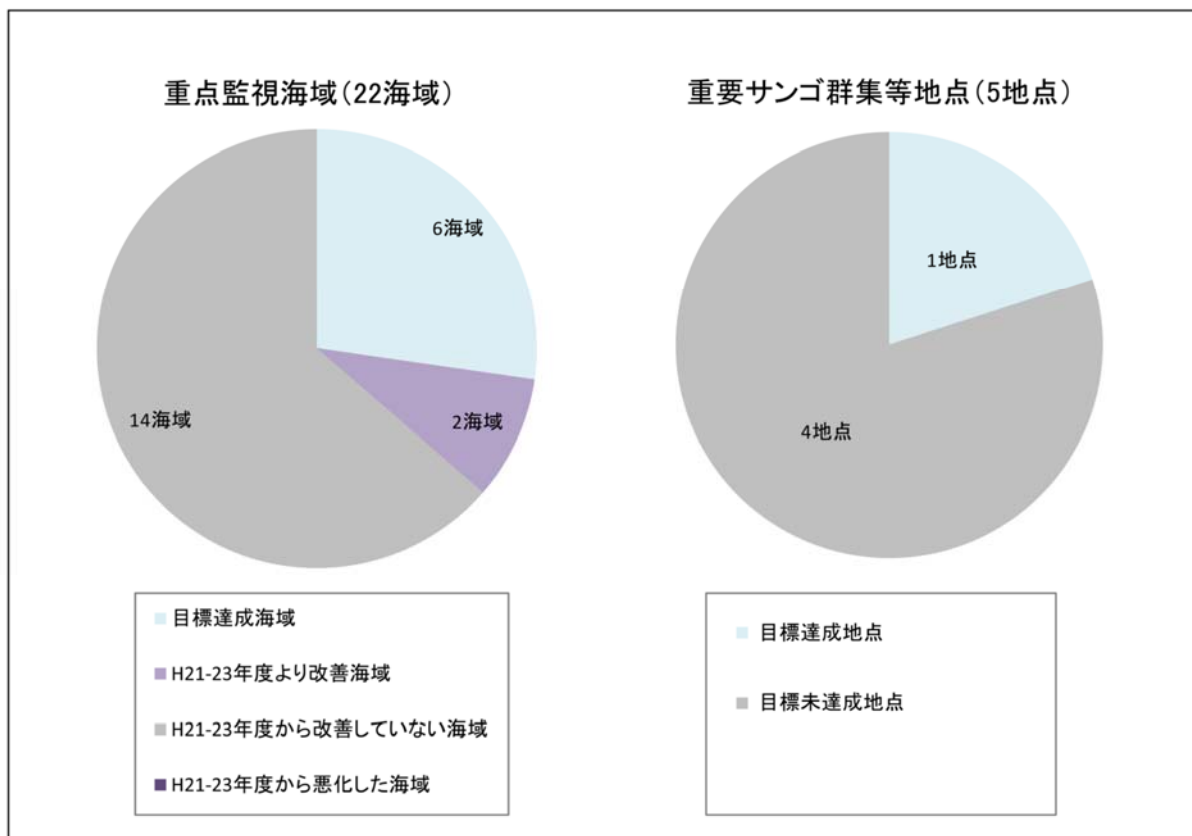


図 1.6-4 今年度(平成31年度)調査結果による環境保全目標達成状況

重点監視海域においては、全22海域中6海域(27.3%)において目標が達成され、2海域(9.1%)において平成21-23年度より改善し(ただし目標未達成)、14海域(63.6%)で、平成21-23年度より改善していなかった。なお、平成21-23年度より悪化した海域は確認されなかった。また、重要サンゴ群集等地点においては、全5地点中1海域(20%)において目標は達成され、4地点(80%)において目標は未達成であった。

なお、本評価は、モニタリング調査8年目にあたる今年度(平成31年度)調査結果のみに基づいた評価であるが、評価の指標であるSPSS値は気象条件により値が大きく変動することから、単年度の結果からの評価では不十分と考えられる。モニタリングを継続し、さらに経年的なSPSSの推移状況を加味した上で、環境保全目標の達成状況を評価することが望ましいと考えられる。評価方法については、今後、評価検討委員会で検討される予定である。

環境保全目標達成状況の経年推移を図 1.6-5 に図示した。今年度(平成 31 年度)の目標達成状況は、目標達成海域が 6 海域、平成 21-23 年度より改善した海域が 2 海域、平成 21-23 年度より改善していない海域が 14 海域であり、平成 21-23 年度より悪化した海域はなかった。経年的な環境保全目標達成状況は、平成 30 年度が最も改善傾向であり、今年度(平成 31 年度)は平成 21-23 年度より改善していない海域が最多であったことから、基本計画の取組期間の中で最も悪い年度となった。

また、類型の経年推移を図 1.6-6 に示した。今年度(平成31年度)、A類型は2海域、B類型は9海域、C類型は11海域であった。類型の経年推移をみると、平成30年度が最も改善しており、それ以外の年度は殆ど変化がなかった。

例年、SPSS年間最大値は、まとまった降雨がある梅雨の後の第1回調査時に多く確認されるが、今年度(平成31年度)では、沖縄本島では特に6月が著しく多雨であり、また八重山地方では4月が多雨傾向にあり、特に4月15日には100mmを超える降雨があった。このことから多くの海域で4、6月の堆積能が高くなったことが、今年度が最も悪化傾向にある年度となった理由であると考えられる。なお過年度で最も改善傾向にあった平成30年度は、梅雨時から第1回調査中にいくつかの台風が襲来し、その拡散能が高かったことが目標達成海域増加の理由であると考えられる。

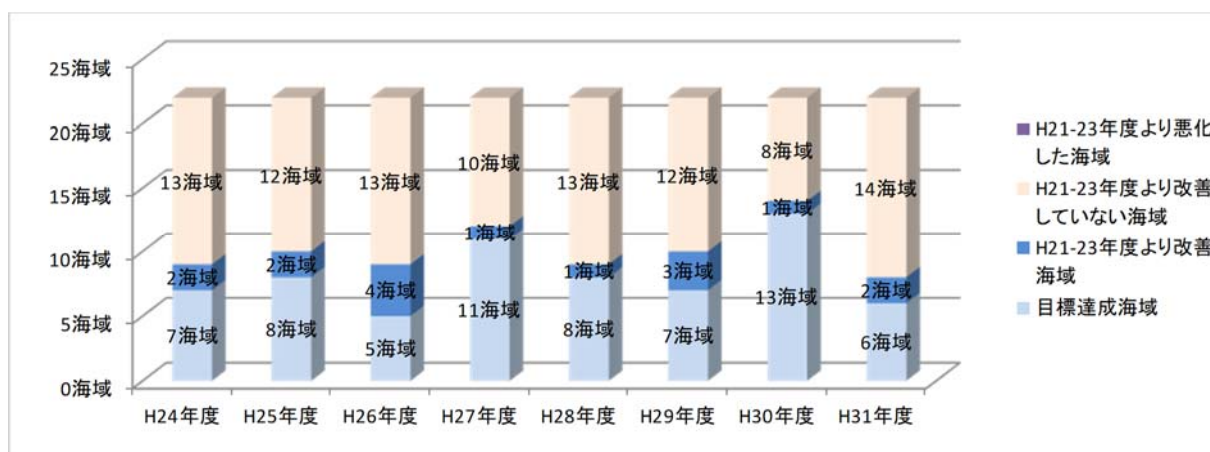


図 1.6-5 環境保全目標達成状況の経年推移

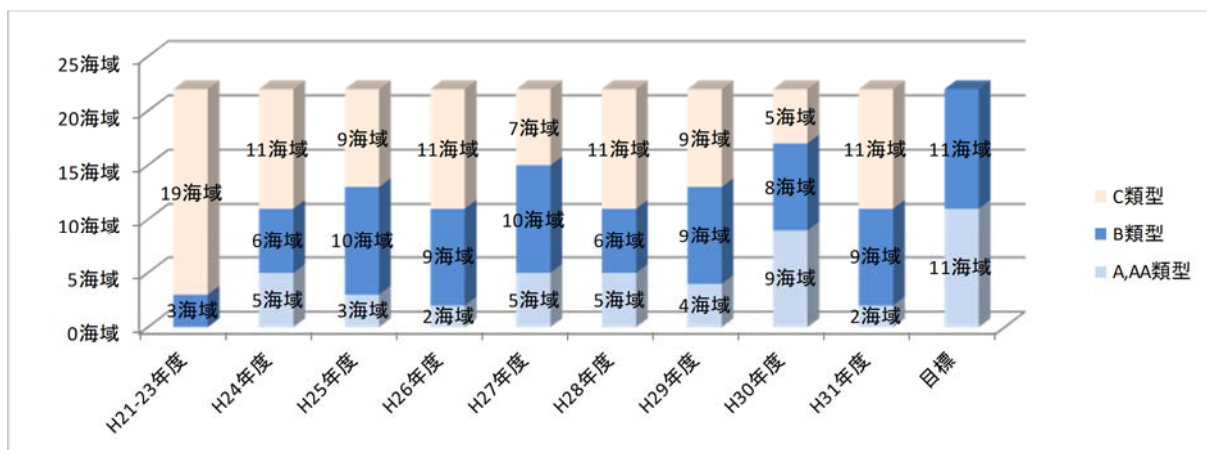


図 1.6-6 類型の経年推移

平成24年度から今年度(平成31年度)までの類型の変動状況により、海域をグループ分けし、グループごとの赤土等の流出・堆積状況、陸域対策の必要状況等について表 1.6-3に取りまとめた。

表 1.6-3 類型変動状況によるグループ分け及び陸域対策の必要状況等

平成24～31年度 類型変動状況	赤土等の 流出・堆積状況	海域名	モデル式 の有無	陸域対策の必要状況等	
グループ A	サンゴ場ではA,B 類型とC類型が混在、海草藻場ではA類型とB類型が混在する。	降水量、波浪等の増減により、赤土等流出および堆積状況が変動する。	大井川(今帰仁村)河口	○	悪条件下においても流出量が増大しないよう、陸域対策の充実を計る必要がある。
			大小堀川河口	○	
			平良川河口	○	
			慶佐次川河口	○	
			漢那中港川河口	○	
			真謝川河口	○	
			嘉良川河口	×	
			大浦川河口	×	
			吹通川河口	×	
			名蔵湾	×	
			白保海域	○	
			野崎川河口	×	
嘉弥真水道	×				
グループ B	サンゴ場ではC類型、海草藻場ではB類型を維持している。	海域における拡散能が著しく低い、もしくは、比較的小雨によっても赤土等流出及び堆積が増大する。	屋嘉田湯原	○	比較的小雨によっても赤土等が流出しないよう、もしくは、拡散能を上回るような堆積が起きないよう、大幅な陸域対策の充実を計る必要がある。 代表評価地点99-1はサンゴ被度が高い清浄帯だが、陸域起源ではない浮泥でSPSSが高くなっている可能性がある。
			池味地先	○	
			宮良川河口	○	
グループ C	サンゴ場ではA類型かB類型を維持、海草藻場では海草藻場Aを維持している。	比較的多雨によっても赤土等が流出・堆積しづらく、堆積量が少ない状態を継続している。	与那良川河口	○	現状よりも流出量を増加させないよう陸域対策を継続する必要がある。 代表評価地点73-35は礁斜面の地点であり、流出量を適切に反映していない可能性がある。
			大度海岸	○	
			浦底湾	×	
			川平湾	×	
			崎枝湾	×	
儀間川河口	○				

グループA(サンゴ場ではA,B類型とC類型が混在、海草藻場ではA類型とB類型が混在する)の海域では、降水量、波浪等の増減に伴い、赤土等流出及び堆積状況が変動していると考えられる。従って、悪条件下においても流出量が増大しないよう、陸域対策の充実を計る必要がある海域であると分類される。

グループB(サンゴ場ではC類型、海草藻場ではB類型を維持している)の海域では、海域における拡散能が著しく低い、もしくは、比較的小雨によっても赤土等流出及び堆積が増大すると考えられる。従って、拡散能を上回るような堆積が起きないよう、もしくは、比較的小雨によっても赤土等が流出しないような陸域対策の充実を計る必要がある海域であると分類される。

グループC(サンゴ場ではA類型かB類型を維持、海草藻場では海草藻場Aを維持している)の海域では、比較的多雨によっても赤土等が流出及び堆積しづらく、堆積量が少ない状態を維持していると考えられる。従って、現状よりも流出量を増加させないよう陸域対策を継続する必要がある海域であると分類される。

なお、グループBの与那良川河口では、代表評価地点が陸域起源ではない浮泥でSPSSが高くなっている可能性があり、また、グループCの儀間川河口では、代表評価地点が礁斜面の地点であり、流出量を適切に反映していない可能性がある。従って、この2地点については各グループから導かれる赤土等の流出・堆積状況および陸域対策の必要状況等に該当しない可能性が高い。

なお、本グループ分けによる各海域の評価は、平成24～31年度調査結果を用いた暫定的なものである。

1) 永久コドラート調査

平成24年度から平成31年度までのコドラート内サンゴ被度の比較を図 1.6-7に示した。

今年度(平成31年度)、サンゴ被度が10%以上増加した地点は重要サンゴ群集等地点の「ウフビシ」の1地点であった。ウフビシでは、樹枝状ミドリイシ属の成長が著しく、コドラート内での増加に加え、コドラート外から内に向かって群体が伸長したことが被度増加の要因である。

今年度(平成31年度)、被度が10%以上減少した地点は、「与那良川河口(099-1)」の1地点であった。与那良川河口(099-1)では、日最低海水温が30℃を越える日が継続した日(以下、「夏場の高水温」という。)は、確認されていないため夏場の高水温の影響があった可能性は低い。また、当海域では赤土等の堆積による死滅である可能性は低いと考えられる。なお、与那良川河口(099-1)において、近年サンゴ被度の著しい増減が確認されている。サンゴ被度は平成27年以前まで高い状態で推移していたが、平成28年度に大規模な白化現象による被度が大きく減少し、翌年の平成29年度には、白化から生き残ったサンゴが成長し著しく被度が回復した。その後平成30、31年度にかけ生き残り成長していたサンゴのほとんどが死滅もしくは消失するが、これは平成29年度で増加したサンゴのほとんどが枝状の死サンゴ礫の上で成長していた小型サンゴであったことから、台風の波浪により、多くの枝片が流された可能性も考えられる。

また、対照地点の「伊原間」は平成24年度以前においてオニヒトデの食害で被度が激減し、今後の回復過程をモニタリングしていく目的で継続観測をしていたが、今年度(平成31年度)には新規加入が多かったことから、サンゴ被度に若干の回復傾向がみられた。

その他、重点監視海域の代表評価地点(サンゴ場)等地点の全地点、重要サンゴ群集等地点の「与那良川河口(099-1)」を除く全地点、対照地点の全地点においては、今年度(平成31年度)、被度はほぼ横ばいか増加であり、昨年度(平成30年度)から今年度(平成31年度)にかけて、赤土等の影響も含め、特にサンゴ類の生息状況に影響を及ぼす事象は発生しなかったと考えられる。

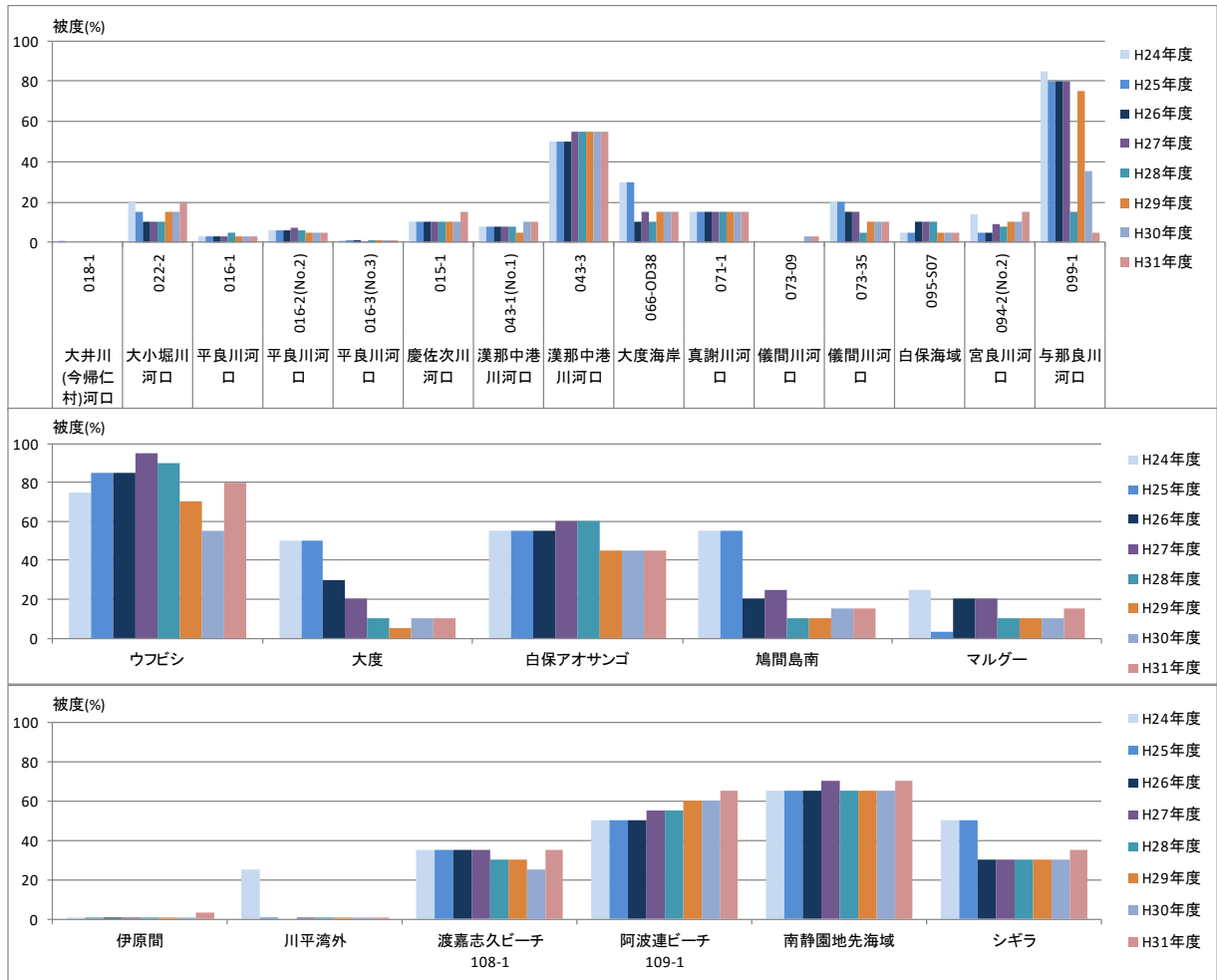


図 1.6-7 平成24年度から平成31年度までのコドラート内サンゴ被度の比較

(2) 陸域調査

1) 陸域調査

平成24年度から今年度(平成31年度)までの陸域調査結果から、各流域における赤土等の流出が懸念される主な流出源とその対策方法案を表 1.6-4に示し、また懸念される流出源の様子を図 1.6-8、図 1.6-9、図 1.6-10に示した。

殆どの流域の土地利用状況は、サトウキビ畑、パイン畑、その他畑を含め、畑地が広がっていた。また今年度(平成31年度)の陸域調査からも既存農地からの流出(流出痕を含む)が確認されたことから、農地対策(計画された土木対策の実施、営農対策の更なる推進等)が重要だと考えられる。

流域によっては、その他の流出源(砂防ダムや沈砂池への堆積、開発事業からの流出等)も確認されたことから、これらに対する対策(取組)も検討する必要があると考えられる。

表 1.6-4 懸念される主な流出源と対策方法案

調査地点	懸念される流出源	有効と考えられる対策案
大井川(今帰仁村)河口	畑地(流域東側)	農地対策
大小堀川河口	上流域の畑地造成等	法面対策、排水路、沈砂池の設置(既実施)
	沈砂池	浚渫等対策
屋嘉田湯原	畑地	農地対策
平良川河口	畑地(パインアップル畑)	農地対策
	砂防ダム直上滞留泥	浚渫等対策
慶佐次川河口	砂防ダム直上滞留泥	浚渫等対策
	畑地	農地対策
漢那中港川河口	畑地	農地対策
	堰直上の滞留泥分	浚渫等対策
	堰上流沈砂池	浚渫等対策
池味地先	畑地	農地対策
大度海岸	畑地	農地対策
	湧水	-
真謝川河口	畑地(サトウキビ畑)	農地対策
	沈砂池	浚渫等対策
儀間川河口	畑地(サトウキビ畑)	農地対策
	沈砂池	浚渫等対策
嘉良川河口	特になし	-
大浦川河口	畑地	農地対策
	広域探査発掘加速化事業地	濁水流出対策
吹通川河口	特になし	-
浦底湾	特になし	-
川平湾	畑地	農地対策、勾配が急な畑地の勾配修正
	水田(水を張った1~2月頃)	濁水流出対策
崎枝湾	畑地	農地対策
	水田(水を張った1~2月頃)	濁水流出対策
	集水樹	樹内泥分除去
名蔵湾	畑地	農地対策
	水田(水を張った1~2月頃)	濁水流出対策
	名蔵ダム	浚渫等対策
白保海域	畑地	農地対策
	水田(水を張った1~2月頃)	濁水流出対策
宮良川河口	畑地	農地対策
	水田(水を張った1~2月頃)	濁水流出対策
	真栄里ダム	浚渫等対策
野崎川河口	畑地	農地対策
	畑横の裸地斜面	法面対策
	沈砂池・集水樹	浚渫等対策
与那良川河口	ほ場(水田)整備事業	濁水流出対策
嘉弥真水道	畑地	農地対策



大井川(今帰仁村)河口 裸地から濁水流出
(今年度(H31 年度))



大小堀川河口 農地からの流出痕
(今年度(H31 年度))



屋嘉田潟原 造成地から流出する濁水
(今年度(H31 年度))



屋嘉田潟原 農地からの流出痕
(今年度(H31 年度))



平良川河口 農地から流出する濁水
(今年度(H31 年度))



平良川河口 砂防ダム直上の滞留泥が巻き上がる様子(今年度(H31 年度))



慶佐次川河口 砂防ダム直上の上部の泥と滞留水
(H27 年度)



漢那中港川河口 農地からの濁水流出
(今年度(H31 年度))

図 1.6-8 赤土等の流出が懸念される地点の様子(1/3)



池見地先 農地からの濁水流出
(今年度(H31年度))



大度海岸 裸地農地
(今年度(H31年度))



真謝川河口 農地からの濁水流出
(今年度(H31年度))



儀間川河口 農地からの流出痕
(今年度(H31年度))



儀間川河口 沈砂池からの濁水流出
(今年度(H31年度))



大浦川河口 農地からの濁水流出
(H30年度)



川平湾 濁水が滞留する水田
(今年度(H31年度))



崎枝湾 集水柵に土砂堆積
(今年度(H31年度))

図 1.6-9 赤土等の流出が懸念される地点の様子(2/3)



崎枝湾 水田から濁水流出
(今年度(H31 年度))



名蔵湾 名蔵ダムからの濁水流出
(H25 年度)



白保海域 農地から濁水流出
(今年度(H31 年度))



宮良川河口 裸地農地
(今年度(H31 年度))



宮良川河口 水田から濁水流出
(H30 年度)



野崎川河口 集水柵に土砂が堆積
(今年度(H31 年度))



野崎川河口 裸地農地
(今年度(H31 年度))



嘉弥真水道 農地から濁水流出
(H30 年度)

図 1.6-10 赤土等の流出が懸念される地点の様子 (3/3)

2) 農地における赤土等流出防止対策施設調査結果

今年度は陸域調査の追加調査として、農地における営農対策(グリーンベルト等)の実施状況の目視確認調査を実施した。

漢那中港川の陸域では、52 件中 27 件(52%)、白保陸域では、166 件中 122 件(73%)の農地で、何らかの末端対策が確認された(表 1.6-5)。現地調査時に確認した農地の写真を図 1.6-11 に掲載した。

表 1.6-5 調査結果集計表

漢那中港川陸域

		件数	グリーンベルト等 実施件数	グリーンベルト等 実施割合	
調査 対象 農地	キビ	40	20	50%	
	パイン	1	1	100%	
	トウモロコシ	1	1	100%	
	不明	4	2	50%	
	不明(緑肥?)	2	1	50%	
	観葉植物	1	0	0%	
	裸地	3	2	67%	
	計	52	27	52%	
調査 対象 非農地	ハウス	22	調査非対象	-	
	牧草地	1	調査非対象	-	
	不耕作地	32	調査非対象	-	
		計	55	調査非対象	-
	合計	107			

白保陸域

		件数	グリーンベルト等 実施件数	グリーンベルト等 実施割合	
調査 対象 農地	キビ	126	93	74%	
	パイン	6	6	100%	
	菜野菜	4	1	25%	
	不明	9	8	89%	
	裸地	21	14	67%	
		計	166	122	73%
	調査 対象 非農地	牧草地	52	調査非対象	-
田		5	調査非対象	-	
ハウス		2	調査非対象	-	
不耕作地		13	調査非対象	-	
		計	72	調査非対象	-
合計	238				



末端対策実施例(グリーンベルト)
(漢那中港川陸域)



末端対策未実施例
(漢那中港川陸域)



末端対策実施例(グリーンベルト)
(白保陸域)



末端対策未実施例
(白保陸域)

図 1.6-11 確認農地状況(漢那中港川河口陸域)