

第 6 章「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」の定期評価(後期)の実施

6.1 概要

「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」(以下、基本計画)では、計画期間として令和 3 年度(本年度)までを予定しており、本年度は目標年次にあたる。また、基本計画内では、最終年度の本年度において、中間年度の平成 28 年度に続き、定期評価を行うこととしてある。

ここでは定期評価(後期)の手法及び結果を詳述する。なお、評価手法については、「赤土等流出防止対策評価検討委員会」(以下、委員会)において継続的に議論を重ねており、それを踏まえた内容である。

委員会における議論を踏まえ、定期評価(後期)は表 6.1-1 に示す 3 つの評価を軸として行うこととしている。本業務においては、「1.海域評価」と「2.生物評価」について実施した。

表 6.1-1 定期評価(後期)における 3 つの評価

評価	概要	本業務対応
1.海域評価	海域におけるSPSS値を元に、陸域対策の進捗を評価する。	○
2.生物評価	海域における生物生息状況を元に、陸域対策の進捗を評価する。	○
3.陸域評価	陸域における流出量削減状況を元に、陸域対策の進捗を評価する。	-

6.2 海域評価

6.2.1 海域評価手法の設定

(1) 海域評価手法の概要

海域評価手法については、以下を前提条件とし、適切な方法を検討した。

- ・ 基本計画において定めた、環境保全目標の達成状況を評価する。なお、環境保全目標の内の堆積指標(SPSS)について評価する。
- ・ 計画期間中の対策の進捗を評価するために、計画終盤の SPSS 値を重視する。
- ・ 重点監視海域においては、計画 10 年間毎年 3 回の SPSS 等調査を実施してきたが、監視海域については、中間年度(平成 28 年度)と最終年度(令和 2 年度冬季から令和 3 年度)のみ、年 3 回の SPSS 等調査を実施した。
- ・ SPSS は、同じ陸域条件下であったとしても、降雨条件と波浪条件によって値が変動することから、できるだけこの影響を除外した形での評価が望ましい。

上記を踏まえ、海域評価は 2 段階の評価を行うこととし、1 段階目は「基本評価」、2 段階目は「追加評価」とした。なお、「追加評価」は「改良型評価」と「補足評価」に分けられる。

評価手法の概要を表 6.2-1 に示した。

表 6.2-1 海域評価手法の概要

評価	方法
基本評価	【目的】基本計画に定めた環境保全目標の達成状況を評価する。 実測SPSSの環境保全目標類型への到達を確認する。ただし、毎年調査を実施した重点監視海域については最終3年の結果を用い、5年ごとに調査を実施した監視海域については最終年の結果を用いる。
追加評価	【目的】「基本評価」には十分に現れない対策の進捗を評価する。
改良型評価	●モデル式がある海域用 計画前段階(H21～23)と計画10年の前・後期、それぞれの期間でモデル式を作成し、モデル式の中の降雨にかかる係数aの増減を確認する。
補足評価	●モデル式がない海域用 実測SPSS値のSPSSランクの変動状況を確認する(重点監視海域:最終3年、監視海域:最終年の結果を使用)。

(2) 基本評価

基本評価は、基本計画に定めた各海域区分ごとの環境保全目標への達成状況を評価することを目的とした評価である。

各海域については、実測 SPSS を元にし、各年度の類型を定めているが、重点監視海域については最終 3 年(平成 31 年～令和 3 年)の類型の内、最頻類型を元に目標類型への到達を確認する。監視海域については最終年の類型を元に目標類型への到達を確認する。

(3) 追加評価

追加評価は、基本評価には現れない対策の進捗を評価することを目的とした評価である。

追加評価の一つ目として「改良型評価」を行う。改良型評価では、降雨や波浪によって受ける影響の除外を目的としているが、モデル式が構築されている海域についてのみ実施可能である。

追加評価の二つ目として「補足評価」を行う。補足評価では「改良型評価」のような気象条件の差異の排除はできないが、基本評価には現れない SPSS の改善もしくは悪化傾向の把握が可能となる。

1) 改良型評価

(a) 考え方

「改良型評価」は、基本計画当時作成した SPSS 簡易予測モデルをベースとした評価手法である。

簡易予測モデルの概要を図 6.2-1 に示した。

「改良型評価」では、モデル式における係数 a (降水量にかかる係数) に着目した。モデル式を比較したとき、モデル式の中で a の値が大きいほど、同じ降雨量に対して SPSS_t の増加量は大きく、 a の値が小さいほど、同じ降雨量に対して SPSS_t の増加量は減少することになる(a は、SPSS 値に対する降雨の感度を表す。)

すなわち、表 6.2-2 に示す推論に基づく陸域状況の評価となる。

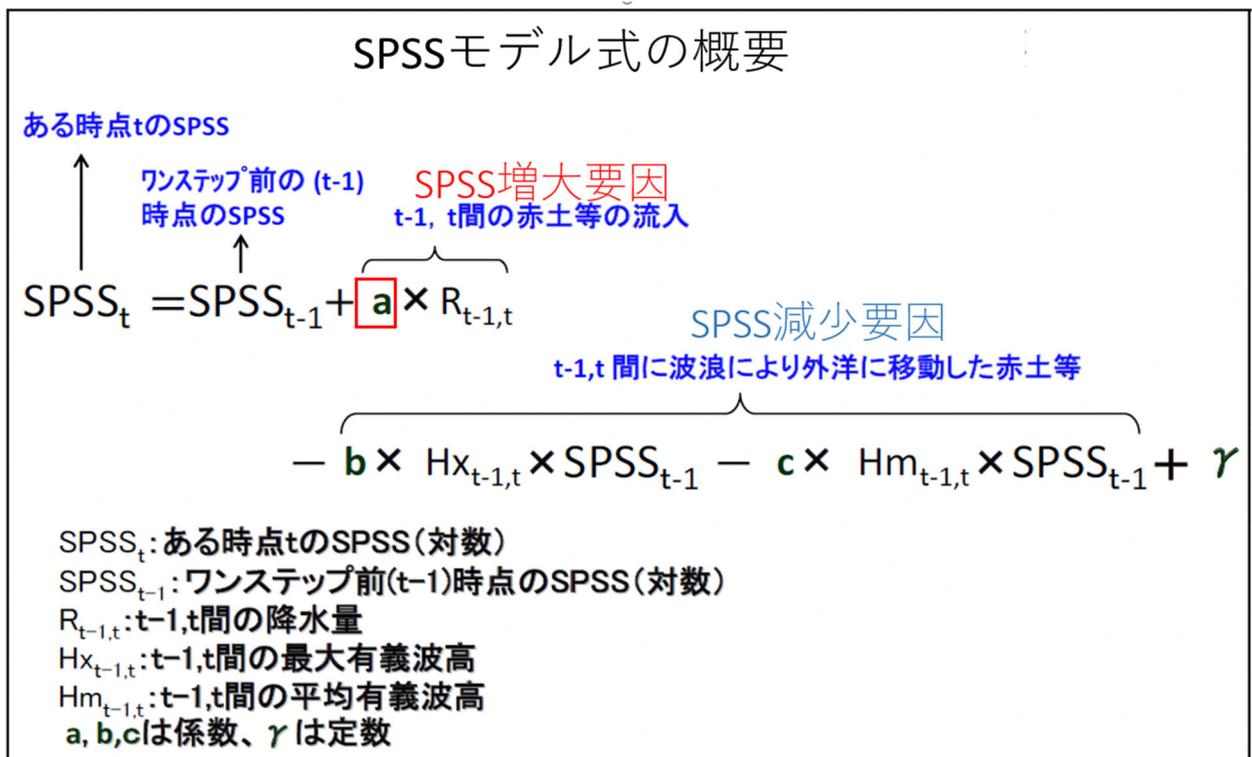


図 6.2-1 SPSS モデル式の概要

表 6.2-2 「改良型評価」における推論に基づく評価

- ・ a 値の減少→降雨に対する感度低下 → 対策が進み流出量が減少した可能性
- ・ a 値の増加→降雨に対する感度増加 → 流出量が増大した可能性

(b) 手法

当初期(平成 21～23 年度)、計画前期(平成 24～平成 28 年度)、計画後期(平成 29～令和 3 年)、それぞれの期間において、SPSS データ、降雨データ、波浪データを用いてモデル式を作成し、各モデル式内の a(降雨に係る係数)の増減を確認した。なお、係数 b,c は波浪にかかる係数であり、波浪に対する感度が変わることは基本無いと想定できることから、b,c 値は各期の式で一律の値とした。

図 6.2-2 予測式構築概念図



善傾向、悪化傾向、横ばいを行った(図 6.2-3)。

図 6.2-3 当初期と後期の a の値に基づく評価基準

$$\text{増加率} = \frac{\text{後期}a}{\text{当初期}a}$$

- ・ 増加率 1.3 以上 : 悪化傾向
- ・ 増加率 0.7 以下 : 改善傾向
- ・ 増加率 0.7～1.3 : 横ばい

とした。

2) 補足評価

(a) 考え方

本来であれば、上記「改良型評価」を全海域において実施したいが、予測モデルが構築できない海域および、経年的な SPSS 調査を実施していない監視海域については「改良型評価」を行うことができない。

これらの海域については「補足評価」として、SPSS ランクに基づいた評価を行う。「基本評価」では、各海域の「環境保全目標類型」の変動を元に評価を行うが、より

細分化された SPSS ランクを用いることにより、より細かな評価が可能となる。表 6.2-3 に、SPSS、SPSS ランク、環境保全目標類型との対応表を示した。

表 6.2-3 SPSS、SPSS ランク、環境保全目標類型の対応表

SPSS(kg/m ³)	SPSSランク	環境保全目標類型		
1～5未満	ランク3以下	サンゴ場AA	海草藻場A	干潟A
5～10未満	ランク4			
10～30未満	ランク5a	サンゴ場A		
30～50未満	ランク5b	サンゴ場B		
50～200未満	ランク6	サンゴ場C	海草藻場B	干潟B
200～400未満	ランク7			
400以上	ランク8			

(4) 評価基準

1) 基本評価

基本評価の評価基準を表 6.2-4 に示した。4 段階による評価により、基本計画に定めた目標への到達を評価する。

表 6.2-4 基本評価における評価基準

内容	基本評価
目標類型に到達した。	◎
目標類型には到達していないが、 類型の改善はみられる。	○
類型の改善はみられない。	△
類型の悪化がみられる。	×

2) 改良型評価

改良型評価の評価基準を表 6.2-5 に示した。3 段階による評価により、基本評価を補完する。

表 6.2-5 改良型評価における評価基準

内容
モデル式に基づく評価では改善傾向にある。
モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない。
モデル式に基づく評価では悪化傾向にある。

3) 補足評価

補足評価の評価基準を表 6.2-6 に示した。改良型評価と同じく 3 段階による評価により、基本評価を補完する。

表 6.2-6 補足評価における評価基準

内容
SPSSランクの改善はみられる。
SPSSランクの変動は確認されない。
SPSSランクの悪化がみられる。

4) 総合評価

基本評価と改良型評価、および基本評価と補足評価の組み合わせによる総合評価基準を表 6.2-7 表 6.2-8 に示した。

改良型評価、補足評価は、基本評価にて「△：類型の改善は見られない」となった海域について細分化するために行い、基本評価結果を補完する意味合いを与える。

なお基本評価で△以外となった海域で、改良型評価が可能な海域については参考までに改良型評価を行うが、評価結果には反映されないこととなる。

表 6.2-7 基本評価と改良型評価による総合評価基準

基本評価		改良型評価	総合評価
目標類型に到達した。	◎		◎
目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる。	○		○
類型の改善はみられない。	△	モデル式に基づく評価では改善傾向にある。	△+
		モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない。	△
		モデル式に基づく評価では悪化傾向にある。	△-
類型の悪化がみられる。	×		×

表 6.2-8 基本評価と補足評価による総合評価基準

基本評価		改良型評価	総合評価
目標類型に到達した。	◎		◎
目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる。	○		○
類型の改善はみられない。	△	SPSSランクの改善はみられる。	△A
		SPSSランクの変動は確認されない。	△B
		SPSSランクの悪化がみられる。	△C
類型の悪化がみられる。	×		×

(5) 海域グループごとの評価手法整理

海域区分を 4 グループに区分した上で、グループごとの評価手法を表 6.2-9 に整理した。

表 6.2-9 海域グループごとの評価手法

海域グループ		海域区分数	モニタリング実施状況	モデル式の有無	海域区分数	基本評価	追加評価	
							改良型評価	補足評価
①	重点監視海域	22	毎年実施	モデル式あり	18(12+6) (注)	実施	実施	-
②				モデル式なし	4	実施	-	実施
③	監視海域	56	中間年度,最終年度のみ	モデル式あり	13	実施	-	実施
④				モデル式なし	41	実施	-	実施

注：12 海域は基本計画時にモデル式が構築できた海域、6 海域は平成 28 年度に新たにモデル式が構築できた海域。

1) グループ①

重点監視海域 22 海域中、モデル式が構築されている 18 海域が本グループに属する。本グループにおいては、基本評価と追加評価として改良型評価を行う。

2) グループ②

重点監視海域 22 海域中、モデル式が構築できない 4 海域が本グループに属する。本グループにおいては、基本評価と追加評価として補足評価を行う。

3) グループ③

監視海域 56 海域中、モデル式が構築されている 13 海域が本グループに属する。本グループにおいては、基本評価と追加評価として補足評価を行う。なお、モデル式が構築できているものの、毎年の SPSS 結果が無いことから本グループでは改良型評価は実施できない。

4) グループ④

監視海域 56 海域中、モデル式が構築できない 41 海域が本グループに属する。本グループにおいては、基本評価と追加評価として補足評価を行う。

6.2.2 評価結果

(1) 各重点監視海域の評価結果

1) グループ①(重点監視海域・モデル式あり)の評価結果

(a) 大井川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-10 に示した。

本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。

(当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 A)

表 6.2-10 経年的 SPSS および類型の推移(大井川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			H32年度 (2020)			H33年度 (2021)			目標 類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回				
調査回	SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)						
018-1 代表評価点 サング場	217.1	11.4	32.8	150.1	22.1	22.3	163.6	59.3		41.5	22.5	21.7	39.6	22.7	10.2	108.5	59.3	35.7	89.3	48.0	18.6	76.3	40.5	22.1	67.1	6.1	19.0	73.0	15.1	7.4	264.2	24.6	39.9	303.1	13.1	11.1	154.2	40.9		
018-2 標準基準点 河口	21.3	108.9	131.2	376.5	413.3	135.6	105.9	653.2		422.0	32.4	10.3	152.3	8.8	19.1	129.2	15.8	10.7	137.1	155.5	10.4	153.2	66.1	26.1	224.7	39.6	25.1	14.0	29.2	18.8	298.0	105.1	33.8	199.7	38.3	17.3	151.1	145.2		
環境保全目標値 SPSS(kg/m) (代表評価点の年間最大値)	217.1	7		150.1	6		163.6	6		41.5	5b		39.6	5b		108.5	6		89.3	6		76.3	6		67.1	6		73.0	6		264.2	7		303.1	7		154.2	6		サング 場A
環境保全目標類型	サング場C			サング場C			サング場C			サング場B			サング場B			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C						

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-4 に示した。

本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。

(当初期 a:1.15、後期 a:0.56、増加率 0.48)

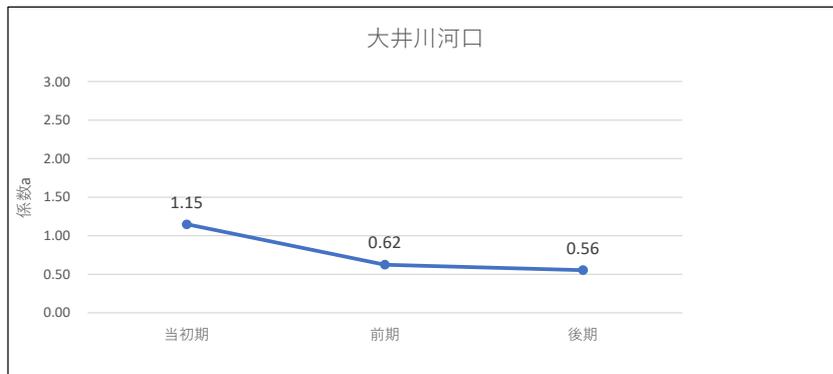


図 6.2-4 係数 a の推移(大井川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△-: 類型の悪化はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(b) 大小堀川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-11 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 B)

表 6.2-11 経年的 SPSS および類型の推移(大小堀川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)		目標 類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回				
調査回	58175	128145	128145	43985	119775	5835	755	...	...	48305	12554	26115	48305	12554	16510	1915	12955	12145	48295	119115	23195	7835	118185	2875	7835	118295	2895	78185	11841	12281	7835	11815	2835	48345	118115	16145	1855	118115	...
SPSS(kg/m ²)	77.1	18.6	8.9	586.5	14.0	18.6	122.3	18.4	-	255.0	59.8	16.0	69.6	8.9	19.0	107.7	15.0	6.7	25.9	23.1	12.9	29.4	21.6	3.9	298.6	13.1	9.0	23.9	332	35.4	707.6	163	31.3	406.0	179	5.0	56.8	22.5	
代表評価品	サング場																																						
環境保全目標 SPSS(kg/m ²) (代表評価品の年間最大値)	77.1	6	586.5	8	122.3	6	255.0	7	69.6	6	107.7	6	25.9	5a	29.4	5a	298.6	7	35.4	5b	707.6	8	406.0	8	50.8	6													
環境保全目標類型	サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場A		サング場A		サング場C		サング場B		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場B

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-5 に示した。
 本海域では、改良型評価は「悪化傾向がみられる」となる。
 (当初期 a: 0.31、後期 a: 0.62、増加率 2.00)

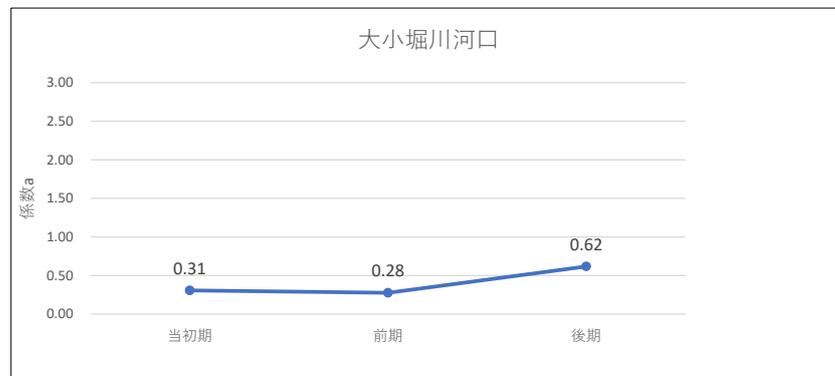


図 6.2-5 係数 a の推移(大小堀川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△+: 類型の悪化はみられないが、モデル式に基づく評価では悪化傾向にある」となる。

(c) 平良川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-12 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 B)

表 6.2-12 経年的 SPSS および類型の推移(平良川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			計画1年目 H24年度 (2012)			計画2年目 H25年度 (2013)			計画3年目 H26年度 (2014)			計画4年目 H27年度 (2015)			計画5年目 H28年度 (2016)			計画6年目 H29年度 (2017)			計画7年目 H30年度 (2018)			最終評価対象			目標 類型							
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回		第1回	第2回	第3回				
調査回	9/30	12/7	2/17	7/3	12/11	3/29	6/26	11/9	2/25	4/25	11/26	3/31	7/18	12/11	2/12	7/18	12/18	2/25	4/29	11/19	3/30	7/6	12/4	2/7	7/26	11/28	2/8	7/4	11/27	2/29	4/24	11/17	2/18	4/24	11/16	2/16					
SPSS(kg/m)	133.0	133.0	70.9	206.4	188.4	74.4	65.3	184.4	-	79.3	103.3	83.2	93.3	40.3	34.7	34.3	32.4	38.5	95.9	25.3	48.5	51.4	110.3	74.1	386.9	39.3	70.6	11.0	20.3	34.3	398.4	24.1	40.3	65.4	49.1	105.5	297.1	27.3			
代表評価点「サング場」	39.4	39.4	50.0	125.3	95.3	209.3	135.4	134.4	-	45.3	137.3	41.3	300.3	70.3	36.3	100.3	29.3	38.3	55.4	31.4	45.4	49.3	30.3	95.3	104.3	53.3	23.3	17.3	17.3	11.3	134.3	32.3	75.3	147.3	55.3	69.3	316.3	31.3			
環境保全目標用 SPSS(kg/m) (代表評価点の年間最大値)	133.0	6	206.4	7	184.8	6	83.2	6	93.3	6	84.5	6	96.8	6	516.4	8	386.9	7	34.3	50	398.4	7	105.8	6	237.1	7															
環境保全目標類型	サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場C		サング場B

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-6 に示した。
 本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.57、後期 a:0.00、増加率 0.00)

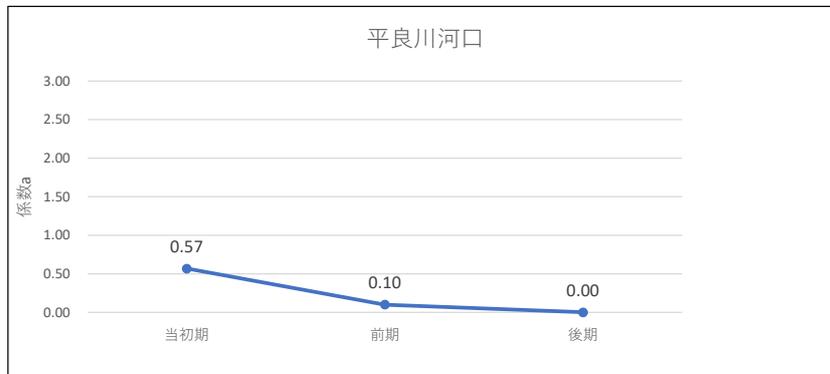


図 6.2-6 係数 a の推移(平良川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△+: 類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(d) 慶佐次川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-13 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 A)

表 6.2-13 経年的 SPSS および類型の推移(慶佐次川河口)

調査回	H21年度 (2009)												H22年度 (2010)												H23年度 (2011)												H24年度 (2012)												H25年度 (2013)												H26年度 (2014)												H27年度 (2015)												H28年度 (2016)												H29年度 (2017)												H30年度 (2018)												H31年度 (2019)												R02年度 (2020)												R03年度 (2021)												目標類型
	第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回			第1回			第2回			第3回																																																																																							
	期30回	12月12日	2月16日	期30回	11月26日	2月6日	期30回	8月28日	11月8日	期30回	6月28日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日	期30回	7月8日	11月8日	1月28日																																																																																																				
SPSS(kg/m ²)	11.3	7.2	33.7	93.8	5.7	31.9	14.8	77.5	-	19.7	13.5	20.2	37.3	24.8	21.0	42.5	12.7	9.9	17.7	5.4	5.5	182.0	16.8	8.5	109.5	9.3	28.9	2.3	18.8	16.7	74.5	3.0	24.4	28.9	34.5	3.4	73.1	7.8	80.3	20.4	320.8	195.5	493.3	203.8	483.0	294.4	-	438.0	292.8	231.1	149.8	428.8	541.9	562.4	53.7	170.2	256.1	149.3	218.8	699.1	116.7	165.3	482.5	319.9	282.5	213.4	137.9	276.8	681.0	220.8	434.8	441.6	491.3	224.2	524.6	160.7																																																																																	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	33.7	5b	93.8	6	77.3	6	20.2	5a	37.3	5b	42.5	5b	17.7	5a	182.0	6	109.5	6	18.8	5a	74.5	6	34.5	5b	73.1	6	80.3	20.4	320.8	195.5	493.3	203.8	483.0	294.4	-	438.0	292.8	231.1	149.8	428.8	541.9	562.4	53.7	170.2	256.1	149.3	218.8	699.1	116.7	165.3	482.5	319.9	282.5	213.4	137.9	276.8	681.0	220.8	434.8	441.6	491.3	224.2	524.6	160.7																																																																																													
環境保全目標類型	サング場B			サング場C			サング場C			サング場A			サング場B			サング場B			サング場A			サング場C			サング場C			サング場A			サング場C			サング場B			サング場C			サング場B			サング場C			サング場A			サング場B			サング場C			サング場A																																																																																																						

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-7 に示した。
 本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.36、後期 a:0.11、増加率 0.31)

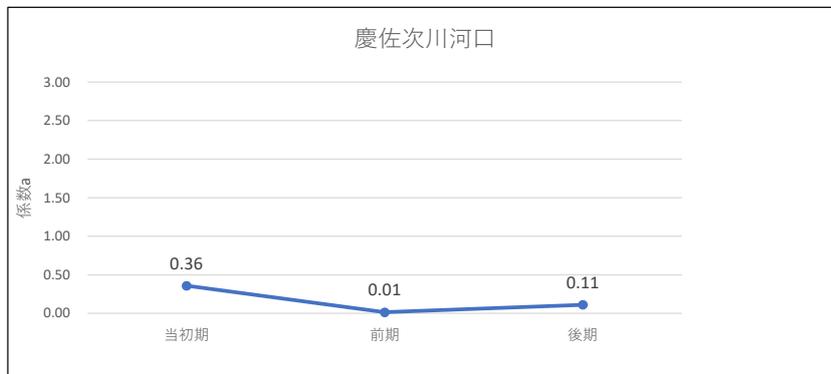


図 6.2-7 係数 a の推移(慶佐次川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△+: 類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(e) 漢那中港川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-14 に示した。

本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。

(当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 A)

表 6.2-14 経年的 SPSS および類型の推移(漢那中港川河口)

漢那中港川河口	最終評価対象												目標 類型																																			
	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)				H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)										
調査日	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回									
SPSS(kg/m)	SPSS(kg/m)																																															
043-1 環境基準値 河口	102.7	97.2	43.4	62.8	152.9	104.4	85.8	307.0	-	48.7	18.0	46.8	63.7	19.1	279.7	243.9	118.6	332.0	111.1	81.5	47.9	50.7	22.5	67	111.4	10.0	18.4	5.9	8.3	57.2	35.7	7.1	13.4	78.7	35.8	39.4	340.3	59.6										
043-3 代表評価値 サング場	3.4	17.5	29.1	100.2	26.7	191.9	48.7	24.7	-	43.8	42.3	129.6	68.0	15.6	20.6	24.8	42.3	96.9	58.1	53.4	84.3	141.1	23.4	115.9	17.9	50.3	30.9	18.2	30.1	17.9	301.3	28.7	30.3	47.1	58.3	33.2	33.8	30.8										
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価値の年間最大値)	29.1	5a		191.9	6		48.7	5b		129.6	6		68.0	6		96.9	6		84.3	6		141.1	6		50.3	6		30.1	5b		301.3	7		58.3	6		33.8	5b										
環境保全目標類型	サング場A			サング場C			サング場B			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場B			サング場C			サング場C			サング場B		

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-8 に示した。

本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。

(当初期 a: 0.70、後期 a: 0.11、増加率 0.15)

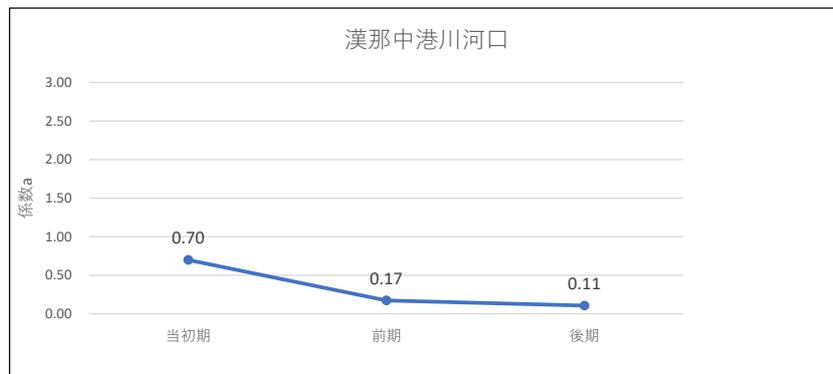


図 6.2-8 係数 a の推移(漢那中港川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△-: 類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(f) 池味地先海域

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-15 に示した。

本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。

(当初類型: 海草藻場 B、評価類型: 海草藻場 B、目標類型: 海草藻場 A)

表 6.2-15 経年的 SPSS および類型の推移(池味地先海域)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)		目標類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回				
調査回	SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)					
053-2 代表評価点 海草藻場	166.9	28.8	71.4	135.6	135.5	223.4	183.3	123.9	-	140.0	100.1	124.7	105.4	116.5	90.7	214.2	111.4	124.4	157.5	86.4	96.0	144.3	171.6	80.9	193.5	193.5	141.3	156.4	126.5	42.0	139.7	168.9	159.3	141.3	150.6	166.5	138.4	119.6	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ³) (代表評価点の年間最大値)	166.9	6	223.4	7	183.3	6	140.0	6	116.5	6	214.2	7	157.5	6	171.6	6	193.5	6	156.4	6	168.9	6	166.5	6	138.4	6													
環境保全目標類型	海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場B		海草藻場A						

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-9 に示した。

本海域では、改良型評価は「横ばい傾向がみられる」となる。

(当初期 a: 0.19、後期 a: 0.20、増加率 1.03)

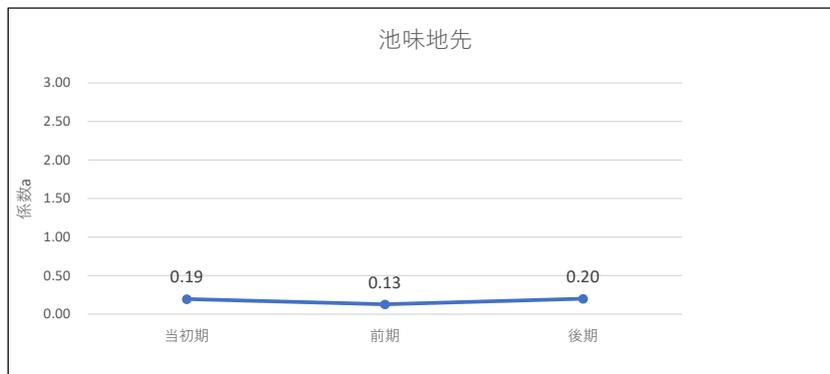


図 6.2-9 係数 a の推移(池味地先海域)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△: 類型の変動はみられず、モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない」となる。

(j) 嘉良川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-19 に示した。
 本海域では、基本評価は「◎: 目標類型に到達した」となる。
 (当初類型:サンゴ場 C、評価類型:サンゴ場 A、目標類型:サンゴ場 B)

表 6.2-19 経年的 SPSS および類型の推移(嘉良川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)		目標 類型	
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回					
調査回	SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)			SPSS(kg/m ³)						
083-3 指標基準値	113.3	18.0	28.0	21.0	10.1	33.1	33.3	36.2	-	9.4	6.6	25.3	28.9	10.4	29.8	2.2	4.7	20.9	61.7	6.4	5.6	102	83	16.8	1.6	11	11.7	18.5	21.9	25.3	36.4	13.0	55.2	31.3	4.0	14.1	16.5			
指標基準値を採いた平均	43.9	11.9	31	5.1	12	11	9.2	5.8	-	3.6	1.7	48.3	14.7	14.7	75.6	15.4	25.3	14.4	27.4	37	24.7	30.3	72	11.2	14.6	52	14.1	21.0	11.5	20.5	17.1	8.7	16.7	13.7	10	13.4	12.4			
環境保全目標用 SPSS(kg/m ³) (代表評価点の年間最大値)	43.9	5b		52.1	6		99.3	6		36.0	5b		48.3	5b		75.6	6		37.3	5b		30.3	5b		14.6	5a		21.0	5a		20.5	5a		16.9	5a		13.6	5a		サンゴ 場B
環境保全目標類型	サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場A			サンゴ場A			サンゴ場A			サンゴ場A						

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-13 に示した。
 本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.50、後期 a:0.02、増加率 0.31)

なお、基本評価で◎であるため、改良型評価の結果は評価結果には反映されな
 い。

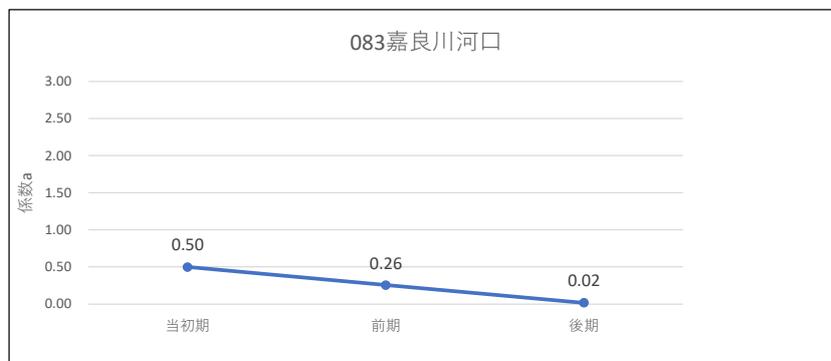


図 6.2-13 係数 a の推移(嘉良川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「◎: 目標類型に到達した」となる。

(k) 大浦川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-20 に示した。

本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。

(当初類型: サンゴ場 C、評価類型: サンゴ場 C、目標類型: サンゴ場 B)

表 6.2-20 経年的 SPSS および類型の推移(大浦川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			H32年度 (2020)			H33年度 (2021)		目標類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回							
調査回	SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)								
環境基準点	85.0	38.0	55.0	190.0	65.0	29.0	220.0	53.0	-	182.0	231.8	40.5	38.8	110.5	110.2	183.3	42.7	32.8	43.1	42.0	53.0	17.4	62.9	41.3	94.1	25.3	11.0	23.3	11.7	23.3	45.7	124.2	69.0	122.0	82.1	55.7	144.3	228.1	
環境基準点を除いた平均	153.7	89.6	142.1	104.8	90.1	121.2	67.5	128.4	-	68.1	106.1	53.4	94.7	44.4	85.9	100.9	72.2	74.4	86.9	47.2	33.9	95.9	41.5	56.7	49.8	81.5	33.6	22.3	35.7	40.3	89.0	68.5	44.3	49.3	51.9	47.9	60.8	46.8	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	153.7	6	121.2	6	128.4	6	106.1	6	94.7	6	100.8	6	86.9	6	95.9	6	81.5	6	40.3	5b	89.0	6	51.9	6	60.8	6													
環境保全目標類型	サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C								

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-14 に示した。

本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。

(当初期 a:0.21、後期 a:0.00、増加率 0.00)

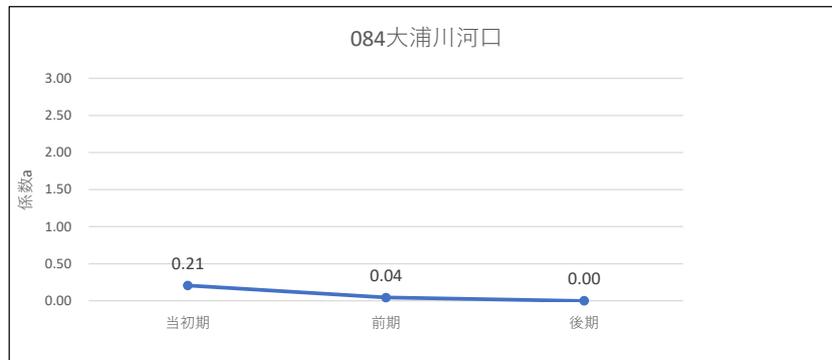


図 6.2-14 係数 a の推移(大浦川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△+: 類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(m) 浦底湾

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-22 に示した。

本海域では、基本評価は「◎: 目標類型に到達した」となる。

(当初類型:サンゴ場 C、評価類型:サンゴ場 B、目標類型:サンゴ場 B)

表 6.2-22 経年的 SPSS および類型の推移(浦底湾)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			計画1年目 (2012)			計画2年目 (2013)			計画3年目 (2014)			計画4年目 (2015)			計画5年目 (2016)			計画6年目 (2017)			計画7年目 (2018)			計画8年目 (2019)			計画9年目 (2020)			計画10年目 (2021)			目標類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回				
SPSS(kg/m ²)	33.8	7.9	30.7	80.8	36.3	9.7	37.5	43.0	○	37.9	20.7	5.8	30.0	15.9	11.8	41.0	28.0	20.2	46.6	21.5	5.9	14.0	14.8	13.0	18.8	18.4	3.0	10.1	12.1	5.3	42.1	19.8	12.4	41.3	21.9	3.8	33.3	15.9		
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	33.8	7.9	30.7	80.8	36.3	9.7	37.5	43.0	○	37.9	20.7	5.8	30.0	15.9	11.8	41.0	28.0	20.2	46.6	21.5	5.9	14.0	14.8	13.0	18.8	18.4	3.0	10.1	12.1	5.3	42.1	19.8	12.4	41.3	21.9	3.8	33.3	15.9	サンゴ場B	
環境保全目標類型	サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場A			サンゴ場A			サンゴ場A			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-16 に示した。

本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。

(当初期 a:0.58、後期 a:0.00、増加率 0.00)

なお、基本評価で◎であるため、改良型評価の結果は評価結果には反映されない。

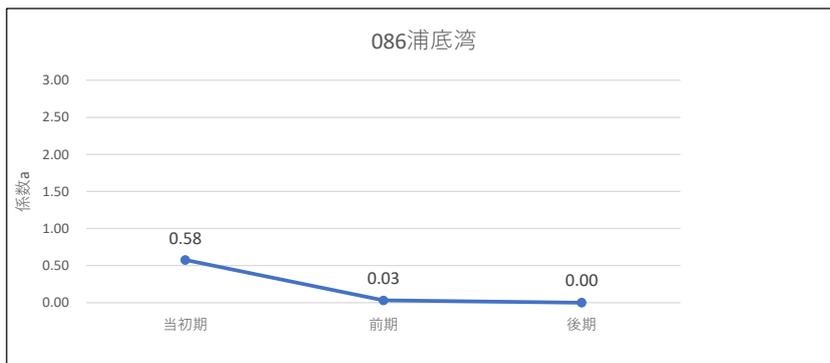


図 6.2-16 係数 a の推移(浦底湾)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「◎: 目標類型に到達した」となる。

(n) 名蔵湾

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-23 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サンゴ場 C、評価類型: サンゴ場 C、目標類型: サンゴ場 B)

表 6.2-23 経年的 SPSS および類型の推移(名蔵湾)

名蔵湾	最終評価対象												目標																										
	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)				H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)	
調査回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回			
SPSS(kg/m ²)	SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)					
090-3 地盤基準値(干流、河口)	167.9	46.7	73.0	88.9	23.1	14.6	43.1	96.1	-	53.0	36.4	11.2	17.8	15.0	19.7	26.3	38.1	35.3	35.9	20.7	15.9	78.2	33.8	14.5	28.5	14.0	27.7	30.4	27.4	22.4	51.2	30.1	19.7	15.1	43.1	74.3	90.1	21.7	
短期基準点を除いた平均	54.3	67.0	112.8	76.3	148.9	148.7	93.5	180.4	-	74.3	37.7	17.3	84.7	46.6	55.0	61.1	40.3	34.1	37.7	44.2	32.3	44.7	35.5	30.0	46.3	39.7	24.8	23.8	21.1	18.4	65.5	35.7	40.9	43.1	71.8	40.3	35.0	34.3	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価地点の年間最大値)	112.8	6	148.9	6	180.4	6	74.2	6	84.7	6	61.1	6	44.2	5b	44.7	5b	46.3	5b	23.8	5a	65.5	6	71.8	6	35.0	5b													
環境保全目標類型	サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場B		

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-17 に示した。
 本海域では、改良型評価は「横ばい傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.31、後期 a:0.25、増加率 0.79)

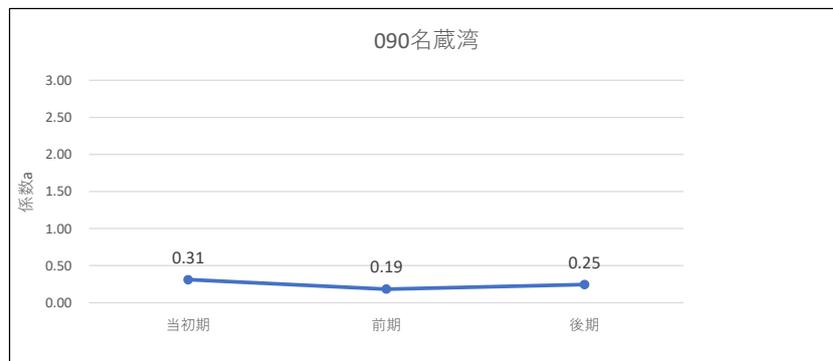


図 6.2-17 係数 a の推移(名蔵湾)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△: 類型の変動はみられず、モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない」となる。

(o) 白保海域

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-24 に示した。

本海域では、基本評価は「○：目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる。」となる。

(当初類型:サンゴ場 C、評価類型:サンゴ場 B、目標類型:サンゴ場 A)

表 6.2-24 経年的 SPSS および類型の推移(白保海域)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)			目標 類型					
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回																																							
調査回	SPSS(kg/m ²)																																												
995-997 代表評価点	130.0	21.0	31.0	30.0	26.0	33.0	24.0	28.0	-	17.4	38.7	28.3	74.5	19.6	37.5	30.8	21.0	25.8	18.8	22.7	22.3	24.4	13.7	19.2	18.5	30.8	19.3	7.0	19.9	19.3	49.9	19.3	31.9	48.4	39.1	30.1	17.3	34.5							
998-999 管理基準点	130.0	30.0	42.0	68.0	780.0	817.0	96.0	49.0	-	46.5	28.0	42.0	54.1	20.5	21.0	51.9	26.0	15.0	46.8	21.0	15.0	32.8	8.4	9.6	28.9	19.8	12.6	16.7	17.9	34.1	37.0	23.1	18.7	193.0	35.0	4.1	24.1	21.0							
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	130.0	6	33.0	5b	28.0	5a	38.2	5b	74.5	6	30.8	5b	22.7	5a	24.4	5a	30.8	5b	19.9	5a	49.9	5b	48.4	5b	34.5	5b	環境保全目標類型	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場B	サンゴ場B	サンゴ場B

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-18 に示した。

本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」 となる。

(当初期 a:1.42、後期 a:0.78、増加率 0.55)

なお、基本評価で○であるため、改良型評価の結果は評価結果には反映されな
い。

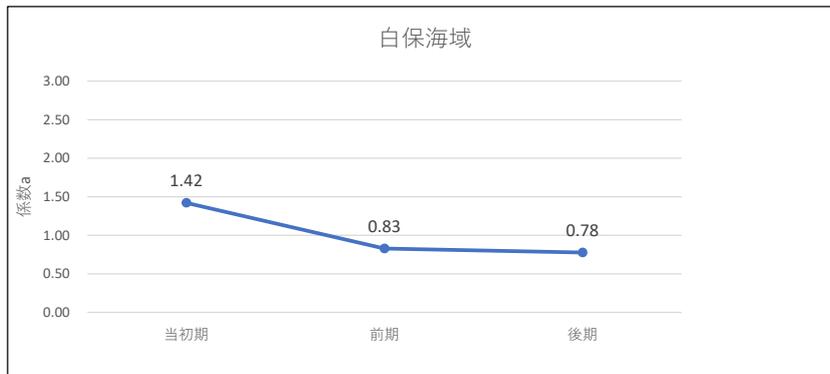


図 6.2-18 係数 a の推移(白保海域)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「○：目標類型には到達していないが、類
型の改善はみられる」となる。

(p) 宮良川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-25 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サンゴ場 C、評価類型: サンゴ場 C、目標類型: サンゴ場 B)

表 6.2-25 経年的 SPSS および類型の推移(宮良川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)		目標 類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回							
調査回	9月21日	12月18日	2月18日	6月22日	11月20日	2月24日	6月17日	11月21日	*	6月27日	12月6日	1月31日	7月30日	12月21日	2月21日	7月2日	12月2日	2月19日	6月29日	11月26日	2月1日	6月28日	11月2日	1月21日	7月7日	12月1日	2月3日	7月31日	11月24日	1月24日	7月31日	10月30日	1月27日	7月2日	10月29日	1月25日	7月16日	10月24日	
SPSS(kg/m ²)	SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)			SPSS(kg/nt)					
094-1 標準基準値(干乳、河口)	69.9	24.2	52.0	56.8	135.6	58.3	77.3	237.1	-	50.6	76.8	65.4	44.6	32.2	36.9	17.9	14.6	42.2	42.4	50.8	75.1	135.6	29.5	58.7	88.2	39.6	55.2	61.0	94.8	100.7	56.9	52.5	87.0	144.3	127.8	144.3	55.4	47.8	
094-2 代表評価点(サンゴ場)	185.7	80.9	130.0	170.1	1473.9	1523.0	1359.5	982.8	-	563.0	737.3	160.9	700.7	98.3	238.2	583.6	137.7	101.7	99.2	238.9	329.1	199.6	129.1	59.0	206.4	239.3	199.7	487.9	263.2	179.3	755.7	246.0	84.3	700.9	138.4	138.4	108.5	141.3	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	185.7	6	1523.0	8	1359.5	8	737.3	8	700.7	8	583.6	8	329.1	7	199.6	6	239.3	7	487.5	8	755.7	8	700.9	8	141.3	6													
環境保全目標類型	サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場B					

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-19 に示した。
 本海域では、改良型評価は「改善傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.54、後期 a:0.22、増加率 0.67)

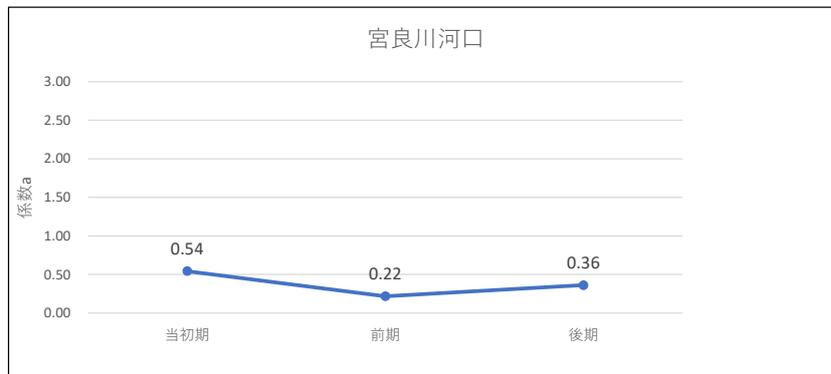


図 6.2-19 係数 a の推移(宮良川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△+: 類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある」となる。

(q) 野崎川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-26 に示した。
 本海域では、基本評価は「◎: 目標類型に到達した」となる。
 (当初類型:サンゴ場 C、評価類型:サンゴ場 B、目標類型:サンゴ場 B)

表 6.2-26 経年的 SPSS および類型の推移(野崎川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			H32年度 (2020)			H33年度 (2021)			目標類型
	調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回			調査回									
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回				
097-3	SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)									
指標基準点を除いた平均	32.1	23.3	30.0	37.0	58.3	44.3	120.2	58.3		55.5	32.4	25.7	37.0	25.3	31.9	41.7	48.1	22.3	43.9	35.1	15.1	49.0	68.0	22.1	39.8	24.5	28.8	27.0	32.2	58.0	36.5	25.5	27.5	36.3	35.5	8.8	30.7	21.9		
環境保全目標型	サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-20 に示した。
 本海域では、改良型評価は「横ばい傾向がみられる」となる。
 (当初期 a:0.24、後期 a:0.31、増加率 1.29)

なお、基本評価で◎であるため、改良型評価の結果は評価結果には反映されない。

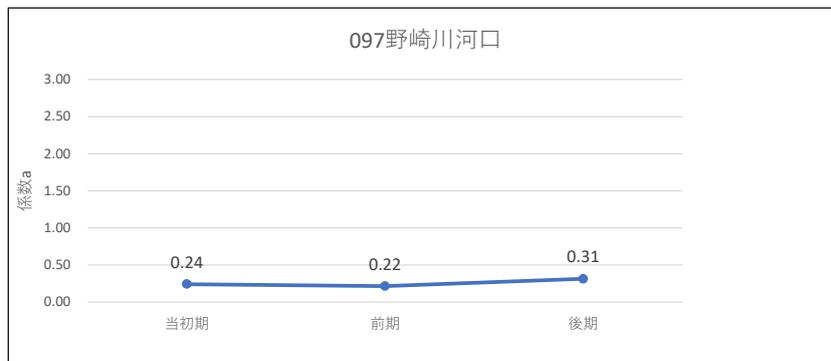


図 6.2-20 係数 a の推移(野崎川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「◎: 目標類型に到達した」となる。

(r) 与那良川河口

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-27 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サンゴ場 C、評価類型: サンゴ場 C、目標類型: サンゴ場 A)

表 6.2-27 経年的 SPSS および類型の推移(与那良川河口)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)		目標類型
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回							
調査回	9月21日	12月18日	2月19日	6月22日	11月20日	2月24日	6月17日	11月21日	-	6月27日	12月6日	1月31日	7月30日	12月20日	2月21日	7月2日	12月21日	2月10日	6月25日	11月26日	2月18	6月26日	11月21	1月21日	7月7日	12月11	2月9日	7月19日	11月24日	2月24日	7月30日	11月30日	1月27日	7月30日	11月29日	1月26日	7月30日	10月30日	
SPSS(kg/m ²)																																							
099-1 代表評価点	39.4	-	350.0	159.0	40.0	283.7	178.7	353.0	-	140.7	124.2	33.4	105.9	58.2	123.1	111.4	187.7	107.8	119.7	60.4	68.7	88.4	130.3	49.2	50.6	69.2	62.7	59.7	119.7	53.8	43.4	77.7	121.9	77.0	51.7	89.6	69.0		
099-3 代表標準点	46.0	13.3	16.0	10.3	22.3	17.5	13.0	7.2	-	2.2	2.7	25.4	9.1	14.3	1.8	10.3	8.2	7.9	35.3	22.3	25.8	12.2	6.9	38.7	12.9	16.2	48.1	23.3	21.0	60.9	5.1	15.6	9.7	3.1	13.0	14.1	9.2		
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	350.0	7	283.4	7	353.8	7	140.2	6	105.9	6	187.7	6	119.7	6	130.3	6	69.2	6	119.6	6	93.8	6	121.9	6	89.6	6													
環境保全目標類型	サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場A					

b) 改良型評価

当初期、前期、後期の各モデル式内、係数 a の推移を図 6.2-21 に示した。
 本海域では、改良型評価は「横ばい傾向がみられる」となる。
 (当初期 a: 0.31、後期 a: 0.23、増加率 0.74)

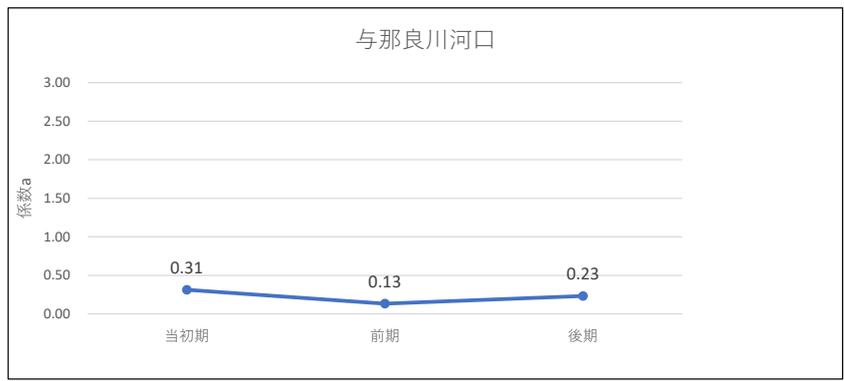


図 6.2-21 係数 a の推移(与那良川河口)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△: 類型の変動はみられず、モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない」となる。

2) グループ②(重点監視海域・モデル式なし)の評価結果

(a) 屋嘉田潟原

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-28 に示した。

本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。

(当初類型: 海草藻場 B、評価類型: 海草藻場 B、目標類型: 海草藻場 A)

表 6.2-28 経年的 SPSS および類型の推移(屋嘉田潟原)

屋嘉田潟原	最終評価対象												目標 類型																										
	H21年度 (2009)		H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)			H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)			
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回		第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回											
調査回	SPSS(kg/m ²)		SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)			SPSS(kg/m ²)									
046-Y14 代表評価点 海草藻場	180.0	46.0	120.0	96.0	260.0	110.0	160.0	84.0	-	123.0	24.0	22.0	57.0	39.7	100.7	157.6	85.3	62.1	171.4	171.5	92.0	120.2	79.6	53.0	100.7	43.4	19.8	58.7	57.7	22.9	55.2	18.8	60.4	120.6	36.1	19.3	42.7	54.7	
046-Y15 忠実基準点 河口	390.0	7.8	22.0	88.0	190.0	220.0	350.0	38.0	-	54.6	45.0	75.1	30.1	201.6	6.6	61.3	254.0	233.4	126.8	391.6	46.7	257.0	36.1	54.6	39.0	62.1	24.1	52.5	22.9	11.7	9.9	125.4	2.7	29.9	33.3	10.0	34.8	28.7	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	180.0	6	260.0	7	160.0	6	123.0	6	100.7	6	157.5	6	171.5	6	120.2	6	100.7	6	58.7	6	60.4	6	120.6	6	54.7	6										海草藻場A			
環境保全目標類型	海草藻場B		海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B			海草藻場B						

b) 補足評価

本海域では、補足評価は「SPSS ランクの改善はみられる」となる。

(当初期 SPSS ランク: ランク 7、最終 SPSS ランク: ランク 6)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△A: 類型の改善はみられないが、SPSS ランクの改善はみられる」となる。

(b) 川平湾

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-29 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善は見られない」となる。
 (当初類型: サング場 B、評価類型: サング場 B、目標類型: サング場 A)

表 6.2-29 経年的 SPSS および類型の推移(川平湾)

川平湾	最終評価対象																		目標																			
	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			H24年度 (2012)			H25年度 (2013)			H26年度 (2014)				H27年度 (2015)			H28年度 (2016)			H29年度 (2017)			H30年度 (2018)			H31年度 (2019)			R02年度 (2020)			R03年度 (2021)
調査団	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回			
SPSS(kg/m)	SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)			SPSS(kg/m)				
087-3 地機基準の干流河口	53.3	50.7	7.0	75.4	48.1	37.2	77.1	14.1	-	40.3	18.1	2.0	59.4	13.7	47.2	32.8	26.4	23.2	27.9	30.0	22.4	1.7	10.7	35.2	16.1	22.9	25.4	21.7	26.1	19.3	43.2	42.6	28.3	77.7	28.1	32.1	41.4	32.4
地機基準点を除いた平均	14.0	14.7	29.4	27.9	18.3	40.1	17.1	34.1	-	24.6	26.3	23.0	31.7	14.7	28.2	22.6	29.3	18.0	42.6	21.1	16.3	20.4	29.1	24.2	28.0	36.5	27.6	26.9	33.9	21.2	34.2	30.9	20.2	33.2	29.2	20.3	21.0	15.4
環境保全目標用 SPSS(kg/m ³) (代表評価地点の年間最大値)	29.4	5a		40.1	5b		34.1	5b		26.3	5a		31.7	5b		29.3	5a		42.6	5b		29.1	5a		36.5	5b		33.9	5b		34.2	5b		33.5	5b		21.0	5a
環境保全目標類型	サング場A			サング場B			サング場B			サング場A			サング場B			サング場A			サング場B			サング場A			サング場B			サング場B			サング場B			サング場A				

b) 補足評価

本海域では、補足評価は「SPSS ランクの変動は確認されない」となる。
 (当初期 SPSS ランク: ランク 5b、最終 SPSS ランク: ランク 5b)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△B: 類型の変動はみられず、SPSS ランクの変動も確認されない」となる。

(c) 崎枝湾

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-30 に示した。
 本海域では、基本評価は「◎: 目標類型に到達した」となる。
 (当初類型:サンゴ場 C、評価類型:サンゴ場 B、目標類型:サンゴ場 B)

表 6.2-30 経年的 SPSS および類型の推移(崎枝湾)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			計画1年目 H24年度 (2012)			計画2年目 H25年度 (2013)			計画3年目 H26年度 (2014)			計画4年目 H27年度 (2015)			計画5年目 H28年度 (2016)			計画6年目 H29年度 (2017)			計画7年目 H30年度 (2018)			最終評価対象			目標類型			
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回		第1回	第2回	第3回
調査回	48.8	49.8	48.8	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	
環境保全目標用 SPSS(kg/m ²) (代表評価点の年間最大値)	48.8	49.8	48.8	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	◎
環境保全目標類型	サンゴ場B			サンゴ場C			サンゴ場C			サンゴ場A			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			サンゴ場B			◎

b) 補足評価

本海域では、補足評価は「SPSS ランクの改善がみられる」となる。
 (当初期 SPSS ランク:ランク 6、最終 SPSS ランク:ランク 5b)
 なお、基本評価で◎であるため、補足評価の結果は評価結果には反映されない。

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「◎: 目標類型に到達した」となる。

(d) 嘉弥真水道

a) 基本評価

経年的な SPSS および環境保全目標類型の推移を表 6.2-31 に示した。
 本海域では、基本評価は「△: 類型の改善はみられない」となる。
 (当初類型: サング場 C、評価類型: サング場 C、目標類型: サング場 B)

表 6.2-31 経年的 SPSS および類型の推移(嘉弥真水道)

年度	H21年度 (2009)			H22年度 (2010)			H23年度 (2011)			計画1年目 (2012)			計画2年目 (2013)			計画3年目 (2014)			計画4年目 (2015)			計画5年目 (2016)			計画6年目 (2017)			計画7年目 (2018)			計画8年目 (2019)			計画9年目 (2020)			計画10年目 (2021)		目標類型		
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回						
調査回	4/20	5/24	5/28	4/20	11/17	2/21	6/21	8/16	x	4/20	11/24	2/28	6/21	11/16	2/16	7/19	12/15	2/13	6/22	11/17	2/14	7/16	11/8	1/30	7/16	12/13	2/9	7/16	11/16	1/30	7/14	12/17	1/24	7/16	10/29	1/26	7/12	10/29			
SPSS(kg/m)	42	20	60	53	22	43	94	20	-	66	24	35	45	43	40	52	38	35	73	29	49	75	31	39	37	43	41	34	43	41	75	27	38	43	40	52	45	34			
環境保全目標用 SPSS(kg/m ³) (代表評価点の年間最大値)	60.4	6		53.7	6		94.0	6		66.5	6		48.3	5b		52.3	6		73.4	6		75.9	6		43.6	5b		61.7	6		75.9	6		52.2	6		46.1	5b			
環境保全目標類型	サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場B			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場C			サング場B							

b) 補足評価

本海域では、補足評価は「SPSS ランクの変動は確認されない」となる。
 (当初期 SPSS ランク: ランク 6、最終 SPSS ランク: ランク 6)

c) 総合評価

上記を踏まえ、本海域の総合評価は、「△B: 類型の変動はみられず、SPSS ランクの変動も確認されない。」となる。

(2) 重点監視海域における評価結果整理

前述した重点監視海域(グループ①②)の評価結果を、表 6.2-32 に整理した。

表 6.2-32 海域評価結果一覧(重点監視海域)

	重点監視海域区分	重点監視海域	予測式の有無	環境保全目標類型			評価			
				当初類型	最終類型	目標類型	基本評価	追加評価		統合評価
								改良型評価	補足評価	
沖縄本島	今帰仁北東海域	018大井川(今帰仁村)河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+
	本部半島西海域	022大小堀川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	-	△-
	屋嘉田潟原	040屋嘉田潟原	無 (グループ②)	海草藻場B	海草藻場B	海草藻場A	△	-	改善	△A
	平良湾北	015平良川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+
	有銘湾北	016慶佐次川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+
	宜野座南東海域	043漢那中港川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+
	宮城島北東海域	053池味地先海域	有 (グループ①)	海草藻場B	海草藻場B	海草藻場A	△	横ばい	-	△
	大度・米須地先海域	066大度海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	改善	-	◎
久米島	久米島北東海域	071真謝川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+
	久米島南西海域	073儀間川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+
石垣島	平久保地先海域	083嘉良川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	改善	-	◎
	伊原間湾	084大浦川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+
	野底崎南海域	085吹通川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+
	浦底湾	086浦底湾	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	改善	-	◎
	川平湾	087川平湾	無 (グループ②)	サンゴ場B	サンゴ場B	サンゴ場A	△	-	横ばい	△B
	崎枝湾	088崎枝湾	無 (グループ②)	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	-	改善	◎
	名蔵湾	090名蔵湾	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	-	△
	石垣島東南海域	095白保海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	○	改善	-	○
西表島	宮良湾	094宮良川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+
	西表島北海域	097野崎川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	横ばい	-	◎
	西表島東海域	099与那良川河口海域	有 (グループ①)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	横ばい	-	△
	小浜島周辺海域	103嘉弥真水道	無 (グループ②)	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	-	横ばい	△B
目標類型に到達した(上記、総合評価◎)										5海域
目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる(上記、総合評価○)										1海域
類型の改善はみられないが、モデル式に基づく評価では改善傾向にある(上記、総合評価△+)										9海域
類型の改善はみられないが、SPSSランクの改善はみられる(上記、総合評価△A)										1海域
類型の変動はみられず、モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない(上記、総合評価△)										3海域
類型の変動はみられず、SPSSランクの変動もみられない(上記、総合評価△B)										2海域
類型の悪化はみられないが、モデル式に基づく評価では悪化傾向にある(上記、総合評価△-)										1海域
類型の悪化はみられないが、SPSSランクの悪化がみられる(上記、総合評価△C)										0海域
類型の悪化がみられる(上記、総合評価×)										0海域

(3) 監視海域における評価結果整理

監視海域(グループ③④)の評価結果を、表 6.2-32 に整理した。

表 6.2-33 海域評価結果一覧(監視海域)

	監視海域区分	監視海域	当初類型		最終類型		目標類型	基本評価	補足評価	総合評価
			SPSS値(kg/m ³)	SPSS値(kg/m ³)	SPSSランク	類型				
沖縄 本島	宇嘉地先海域	001 宇嘉川(西)河口	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	佐手地先海域	002 佐手川河口	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎
	赤丸岬南海域	003 比地川河口	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	喜如嘉〜大兼久海域	009 饒波川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	塩屋湾	011 塩屋湾	8	サンゴ場C	7	サンゴ場C	サンゴ場C	◎	-	◎
	大宜味〜源河海域	035 源河川河口	7	サンゴ場C	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	○	-	○
	屋我地島東海域	112 済井出川河口	7	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	△A
	羽地内海	024 我部祖河川河口	8	干潟B	6	干潟B	干潟B	◎	-	◎
	今帰仁北西海域	017 シゲマ川河口	5b	サンゴ場B	6	サンゴ場C	サンゴ場A	×	-	×
	備瀬崎西海域	019 備瀬崎	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	本部半島南西海域	023 塩川河口	7	サンゴ場C	8	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	△C
	名護湾	028 湖辺底地先	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	赤瀬海域	039 赤瀬海岸	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎
	万座海域	036 新川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	真栄田岬西海域	037 垂川河口	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	長浜川河口前面グチ	038 長浜川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	読谷西海域	049 波平土地改良区地先	4	サンゴ場A	4	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	比謝川河口前面グチ	050 比謝川河口	5b	サンゴ場B	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	△	横ばい	△B
	北谷西海域	058 普天間川河口	8	サンゴ場C	8	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
	牧港湾	059 牧港川河口	8	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A
	瀬長島南海域	062 瀬長島南	8	サンゴ場C	7	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A
	豊崎・西崎地先海域	063 翁長地先	6	サンゴ場C	5b	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	-	◎
	名城地先海域	065 北名城地先	6	海草藻場B	6	海草藻場B	海草藻場A	△	横ばい	△B
	奥港	004 奥川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	楚洲地先海域	005 楚洲川河口	5a	サンゴ場A	4	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	安田地先海域	006 安田川河口	6	サンゴ場C	3	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	安波地先海域	007 安波川河口	5a	サンゴ場A	3	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	美作地先海域	008 美作地先	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	天仁屋地先海域	029 天仁屋川河口	5a	サンゴ場A	7	サンゴ場C	サンゴ場A	×	-	×
	安部地先海域	030 安部川河口	5b	海草藻場A	5b	海草藻場A	海草藻場A	◎	-	◎
	大浦湾(名護)北	031 瀬嵩地先	6	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
	久志〜辺野古地先海域	033 辺野古川河口	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	金武湾	051 天願川河口	6	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
浜比嘉島周辺海域	054 比嘉地先	4	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	
中城湾	060 マリントウン地先	7	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	△A	
知念半島東海域	067 久手堅ワジン川河口	6	サンゴ場C	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	○	-	○	
アージ島南海域	068 アージ島海域	6	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B	
雄樋川河口前面グチ	69 雄樋川河口	7	サンゴ場C	8	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	△C	
琉名城・具志頭地先海域	70 サザンリンクス地先	5a	サンゴ場A	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	×	-	×	
久米島	島尻湾・久米島東海域	075 島尻川河口	8	サンゴ場C	7	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A
宮古島	大浦湾(宮古島)	077 大浦湾	6	海草藻場B	6	海草藻場B	海草藻場A	△	横ばい	△B
	真謝漁港周辺海域	078 真謝漁港北西	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	宮原地区排水路地先海域	079 宮原地区排水路地先	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	浦底漁港北西海域	080 浦底排水路地先	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
	新城海岸地先海域	111 新城海岸	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
シギラビーチ地先海域	081 シギラビーチ	5a	サンゴ場A	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	×	-	×	
石垣島	石垣島南西海域	091 新川川河口	7	サンゴ場C	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A
	大野地先海域	092 大野川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
ツールグチ	093 通路川河口	5b	サンゴ場B	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	
西表島	浦内地先海域	096 浦内川河口	5a	干潟A	4	干潟A	干潟A	◎	-	◎
	南風見崎西海域	102 豊原土地改良区地先	5a	サンゴ場A	5a	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
伊平屋島	伊平屋島海域	104 田名川河口	6	サンゴ場C	5a	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎
伊是名島	伊是名島海域	106 内花橋北	6	干潟B	5b	干潟A	干潟A	◎	-	◎
慶良間	慶良間諸島海域	108 渡嘉志久ビーチ	5b	サンゴ場B	3	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎
目標類型に到達した(上記、総合評価◎)										33海域
目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる(上記、総合評価○)										2海域
類型の改善はみられないが、SPSSランクの改善はみられる(上記、総合評価△A)										6海域
類型の変動はみられず、SPSSランクの変動も確認されない(上記、総合評価△B)										7海域
類型の悪化はみられないが、SPSSランクの悪化がみられる(上記、総合評価△C)										2海域
類型の悪化がみられる(上記、総合評価×)										4海域

6.2.3 評価にあたってのその他検討

(1) 気象条件の確認

基本評価の元となる SPSS 値は、降雨状況および波浪状況によって値が変動することから、SPSS 値によって陸域の対策状況の評価するには留意が必要である。

ここでは、計画当初からの経年的気象状況を確認するとともに、特に梅雨時期(5～6月)の降雨状況と台風の来襲状況についても確認した。これは、年間最大 SPSS はおおむね梅雨後時期に確認され、環境保全目標類型は年間最大 SPSS に基づいて設定されることに基づく。

沖縄本島地方における降雨状況データを図 6.2-22 に、梅雨後までの台風来襲状況を表 6.2-34 に示し、先島地方における同データを図 6.2-23、表 6.2-35 に示した。

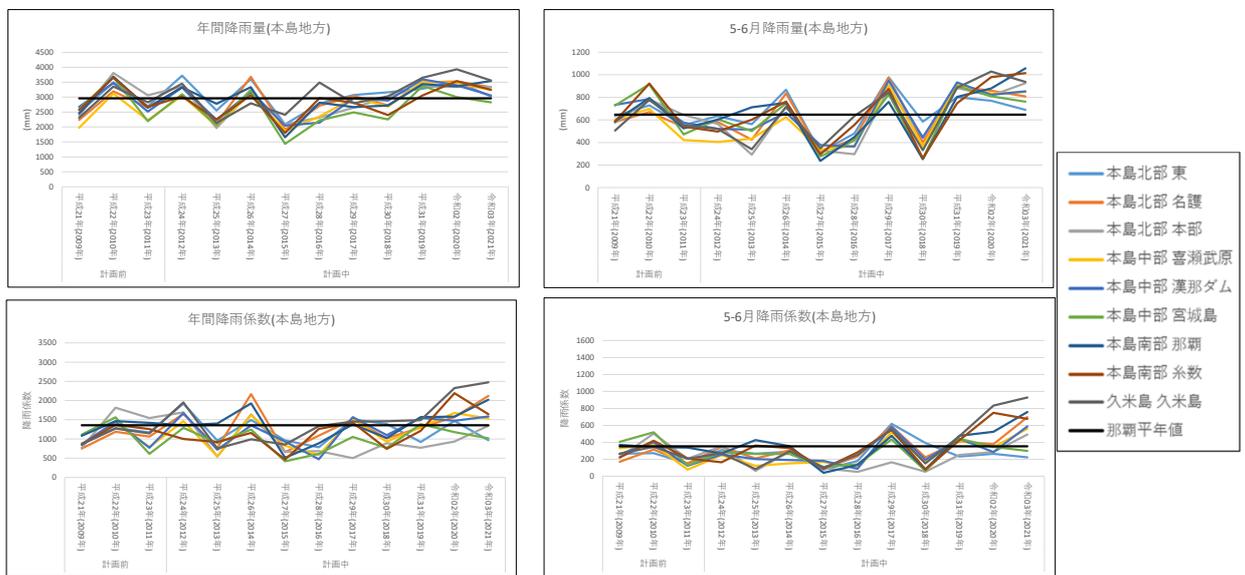


図 6.2-22 沖縄本島地方における降雨状況各データ

(左上:年間降雨量、右上:5-6月降雨量、左下:年間降雨係数、右下:5-6月降雨係数)

表 6.2-34 沖縄本島地方への台風の来襲数(梅雨後まで)

	計画前			計画中									
	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	平成31年	令和2年	令和3年
台風来襲数(梅雨後まで)	0	0	2	1	1	0	1	0	0	3	0	0	0

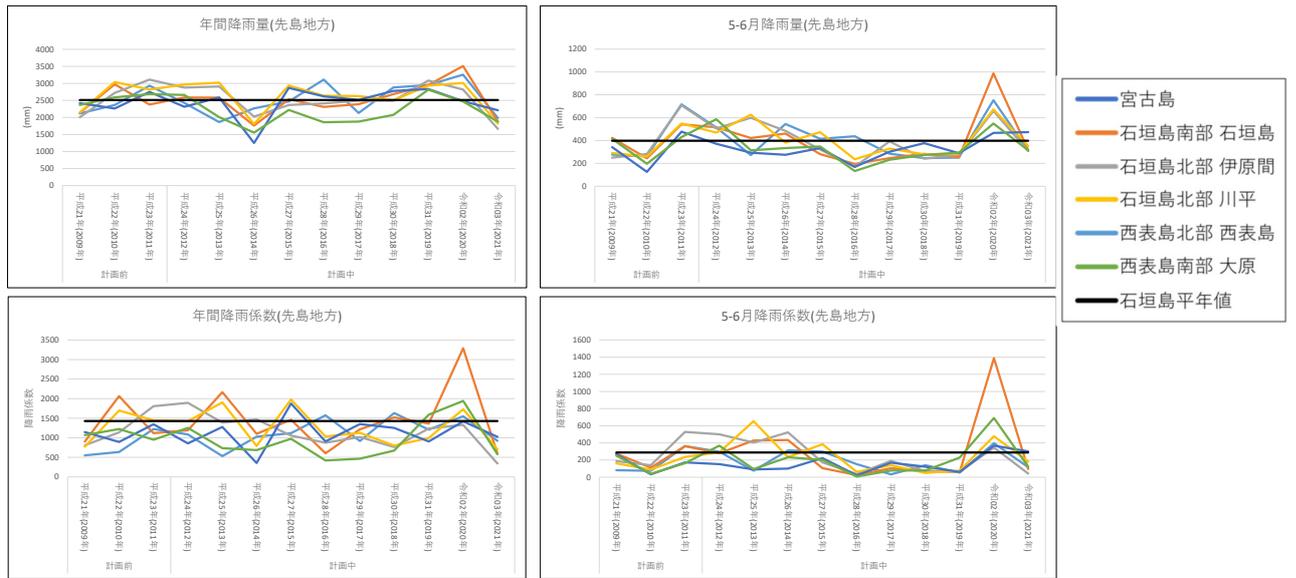


図 6.2-23 先島地方における降雨状況各データ

(左上:年間降雨量、右上:5-6月降雨量、左下:年間降雨係数、右下:5-6月降雨係数)

表 6.2-35 先島地方への台風の来襲数(梅雨後まで)

	計画前			計画中									
	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	平成31年	令和2年	令和3年
台風来襲数(梅雨後まで)	0	0	2	0	1	0	1	0	1	3	0	0	1

評価に際しての比較対象である当初期(平成 21～23 年度)と最終期(平成 31～令和 3 年度)の梅雨時期の状況としては、

沖縄本島地方では、

- ・ 降雨量ベースでみると、当初期では平成 22 年度は比較的多雨傾向にあり、最終期では 3 年とも平成 22 年度と同程度の多雨傾向であった。
- ・ 降雨係数ベースでみると、当初期では平成 22 年度は比較的高いが、最終期では特に令和 2,3 年度で平成 22 年度と比較して増大傾向にあった。

先島地方では、

- ・ 降雨量ベース、降雨係数ベースとも、当初期では平成 23 年度は比較的多雨傾向にあったが、梅雨時期の台風 2 個の来襲により堆積能と拡散能が相殺関係にあったと推察される。
- ・ 最終期では、R2 年度で顕著に増大傾向にあった。時に石垣島南部(石垣島)で顕著であった。

これらのことから、沖縄本島地方、先島地方とも、最終期(平成 31～令和 3 年度)は当初期(平成 21～23 年度)と比較し、少雨ではなかったことが確認した。

従って、評価に際し、類型の改善がみられた場合、少雨の影響である可能性は低く、陸域対策の進捗等により改善した可能性が高いと考えられる。

(2) SPSS ランク内変動の確認

前述した「補足評価」により、「基本評価」における環境保全目標類型の変動より細分化した、SPSS ランクによる変動を評価した。

ただし、同 SPSS ランクであっても SPSS 値の変動幅が大きい場合、ランク内変動についても配慮の必要性がある可能性がある。

ここでは、監視海域において「総合評価△B:類型の変動はみられず、SPSS ランクの変動も確認されない」となった海域を抽出し、ランク内 SPSS 変動の程度を確認した(表 6.2-36)。

表 6.2-36 総合評価△B(SPSS ランク変化なし)の海域抜粋

	監視海域区分	監視海域	当初類型 SPSS値(kg/m ³)			最終類型 SPSS値(kg/m ³)			目標類型	基本 評価	補足 評価	総合 評価
			SPSS (kg/m ³)	SPSS ランク	類型	SPSS (kg/m ³)	SPSS ランク	類型				
沖縄 本島	比謝川河口前面グチ	050 比謝川河口	49.5	5b	サンゴ場B	31.1	5b	サンゴ場B	サンゴ場A	△	横ばい	△B
	北谷西海域	058 普天間川河口	1148.5	8	サンゴ場C	691.7	8	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
	名城地先海域	065 北名城地先	51.7	6	海草藻場B	69.1	6	海草藻場B	海草藻場A	△	横ばい	△B
	大浦湾(名護)北	031 瀬蓋地先	127.6	6	サンゴ場C	132.7	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
	金武湾	051 天願川河口	168.7	6	サンゴ場C	158.0	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
	アージ島南海域	068 アージ島海域	83.2	6	サンゴ場C	72.5	6	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B
宮古島	大浦湾(宮古島)	077 大浦湾	75.8	6	海草藻場B	80.7	6	海草藻場B	海草藻場A	△	横ばい	△B

上記 7 海域においては、当初 SPSS 値と最終 SPSS 値の差が顕著である海域は無かったことから、本問題に対しての配慮が必要な海域は無いとした。

なお北谷西海域・普天間川河口では、当初 1148.5kg/m³(ランク 8)→691.7kg/m³(ランク 8)と比較的変動が大きいですが、SPSS ランク 8 では、一面泥が堆積する環境であることは同一であるので、ここでは配慮対象としなかった。



注:表内 SPSS 値は海域内平均値なので、写真上示した実測 SPSS 値とは差異がある。

図 6.2-24 北谷西海域・普天間川河口における底質状況

6.2.4 海域評価結果のまとめ

(1) 環境保全目標類型の推移

重点監視海域における、環境保全目標類型の推移を図 6.2-25 に示し、監視海域における同推移を図 6.2-26 に示した。

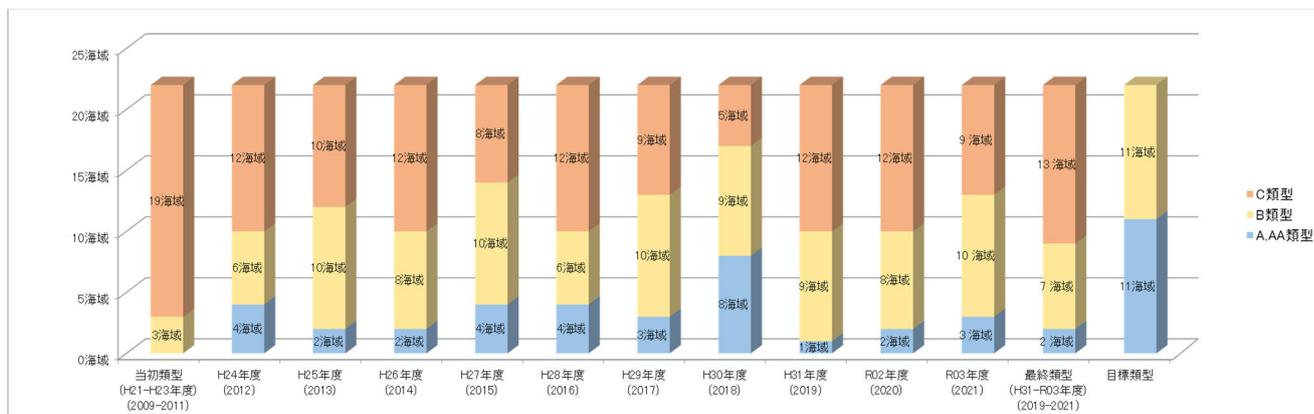


図 6.2-25 環境保全目標類型数の推移(重点監視海域)

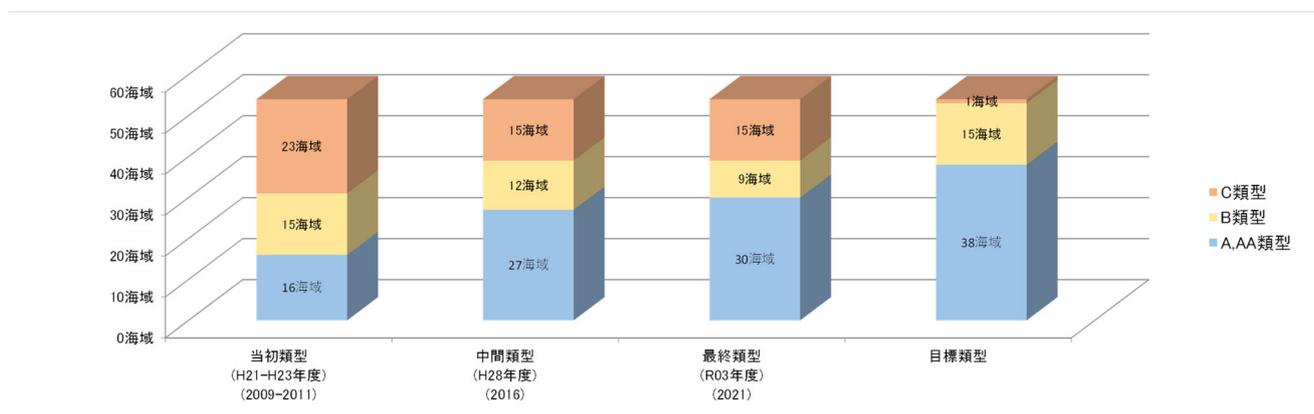


図 6.2-26 環境保全目標類型数の推移(監視海域)

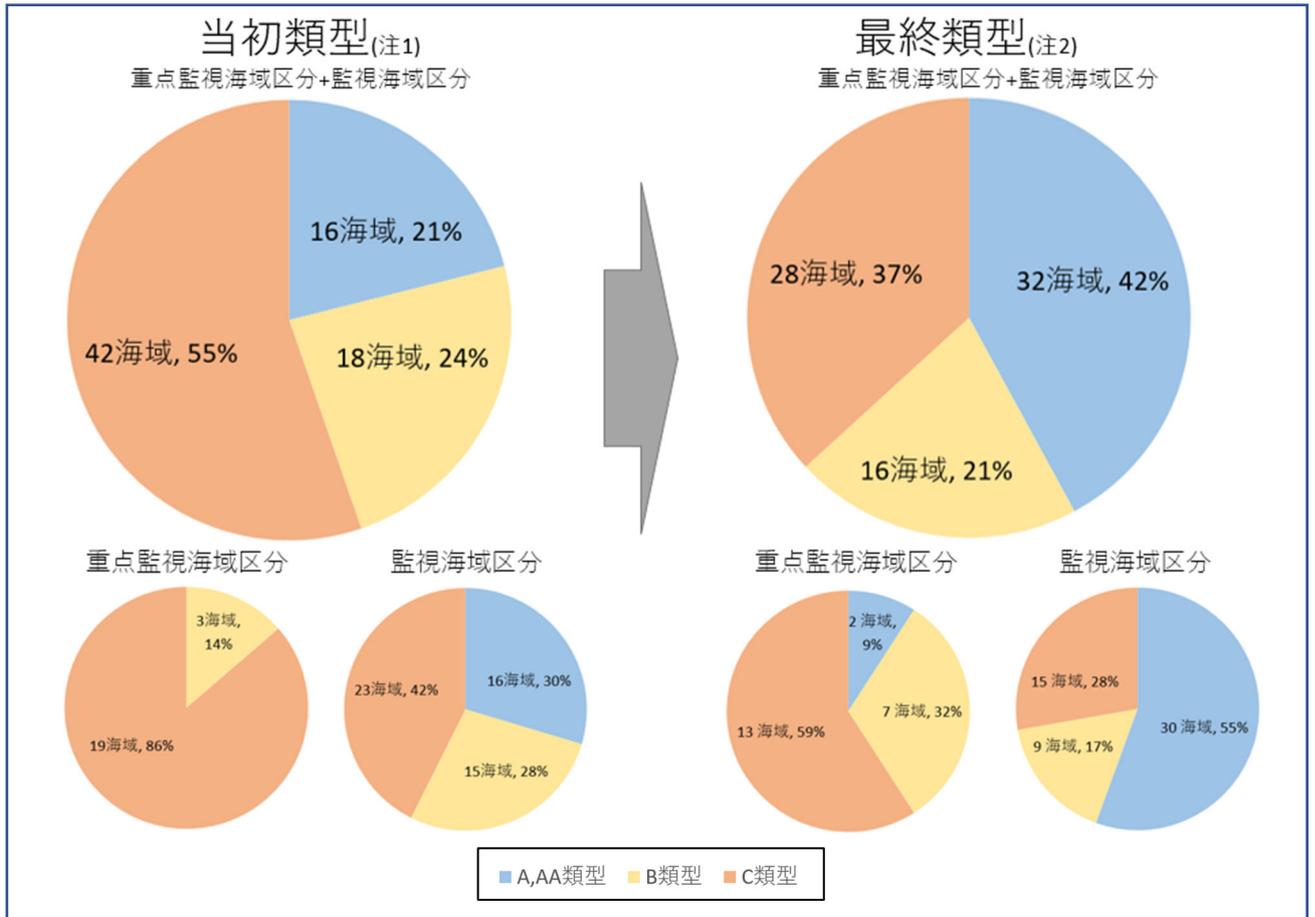
重点監視海域においては、当初期と比較し、環境保全目標類型の改善傾向は確認できる。ただし、目標達成に向けては、道半ばである。

なお、平成 27 年度と平成 30 年度に最も改善傾向がみられたが、これはこの両年の梅雨時期が特に少雨傾向にあったことから一時的な改善であったと考えられる。

監視海域においても、当初期と比較し、環境保全目標類型の改善傾向は確認できる。ただし目標達成に向けては、重点監視海域と同様、道半ばである。

(2) 環境保全目標類型の当初と最終期の比較

環境保全目標類型の当初期と最終期の比較を図 6.2-27 に示した。



注 1: 当初類型とは、平成 21～23 年度間での最も悪い類型

注 2: 最終類型とは、平成 31～令和 3 年度間での最頻類型

図 6.2-27 環境保全目標類型の当初と最終期の比較

重点監視海域区分と監視海域区分を合わせると、当初期では、A,AA 類型が 16 海域 21%、B 類型が 18 海域 24%、C 類型が 42 海域 55%であったの対し、最終期では、A,AA 類型が 32 海域 42%、B 類型が 16 海域 21%、C 類型が 28 海域 37%となった。

重点監視海域区分では、当初期では、A,AA 類型が 0 海域 0%、B 類型が 3 海域 14%、C 類型が 19 海域 86%であったの対し、最終期では、A,AA 類型が 2 海域 9%、B 類型が 7 海域 32%、C 類型が 13 海域 59%となった。

監視海域区分では、当初期では、A,AA 類型が 16 海域 30%、B 類型が 15 海域 28%、C 類型が 23 海域 42%であったの対し、最終期では、A,AA 類型が 30 海域 55%、B 類型が 9 海域 17%、C 類型が 15 海域 28%となった。

いずれにおいても、当初期と比較し、環境保全目標類型は改善傾向がみられた。

(3) 目標の達成状況

環境保全目標の達成状況を図 6.2-28 に示した。

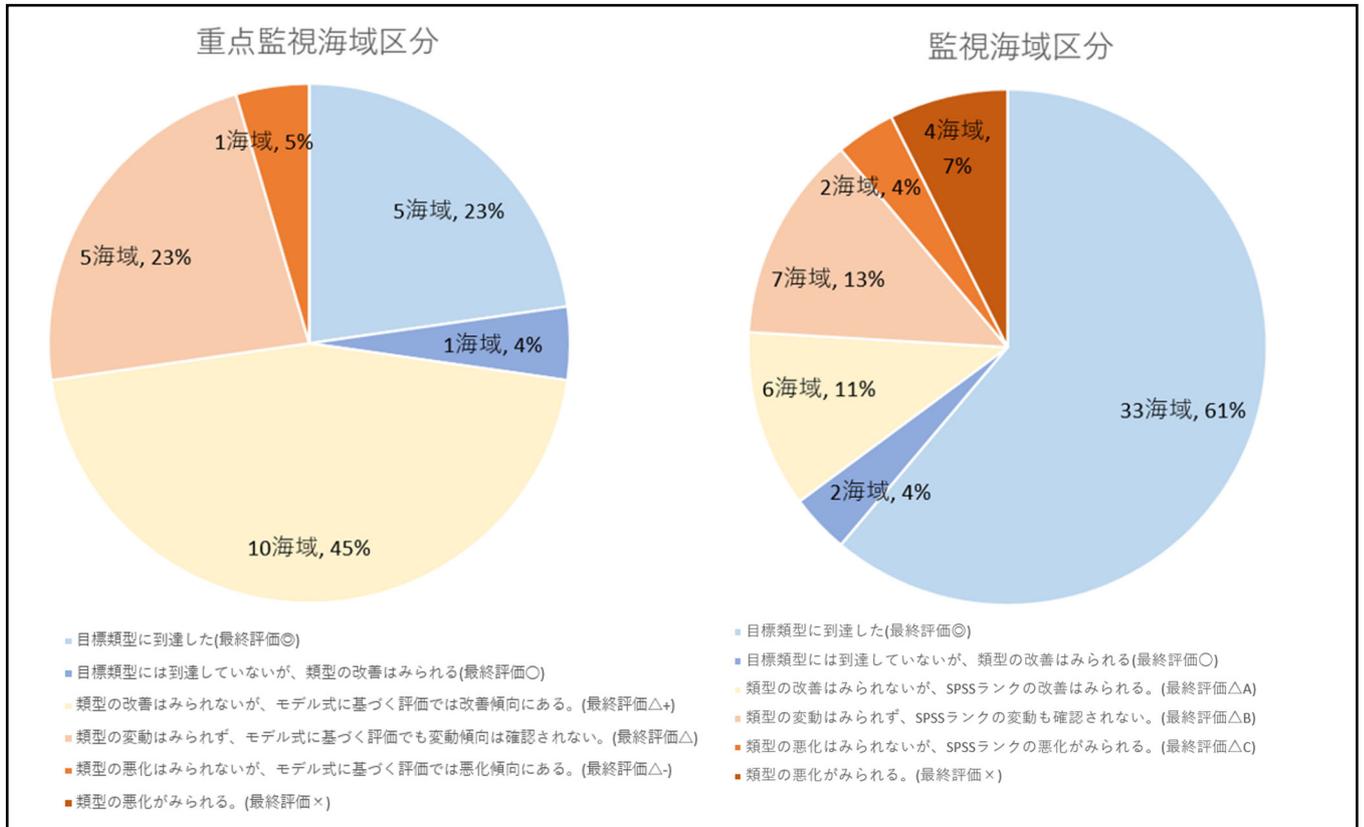


図 6.2-28 環境保全目標の達成状況

重点監視海域区分では、「◎:目標類型に到達した」が 5 海域 23%、「○:目標類型には到達していないが、類型の改善がみられる」が 1 海域 4%、「△:類型の改善が見られない」が 16 海域 73%あり、内訳とし、「モデル式に基づく評価では改善傾向にある」が 10 海域 45%、「モデル式に基づく評価でも変動傾向は確認されない」が 5 海域 23%、「モデル式に基づく評価では悪化傾向にある」が 1 海域 5%であった。なお、「×:類型の悪化がみられる」海域は無かった。

監視海域区分では、「◎:目標類型に到達した」が 33 海域 61%、「○:目標類型には到達していないが、類型の改善がみられる」が 2 海域 4%、「△:類型の改善が見られない」が 15 海域 28%あり、内訳とし、「SPSS ランクの改善がみられる」が 6 海域 11%、「SPSS ランクの変動も確認されない」が 7 海域 13%、「SPSS ランクの悪化がみられる」が 2 海域 4%、「×:類型の悪化がみられる」が 4 海域 7%であった。

6.3 生物評価

6.3.1 生物評価手法の設定

(1) 生物評価手法の概要

生物評価手法については、以下を前提条件とし、適切な方法を検討した。

- ・ 基本計画において定めた、「赤土等にかかる環境保全目標類型」に定められた「主にみられる生物」の出現状況の変遷を元に評価する。
- ・ 計画期間中の対策の進捗を評価するにあたり、計画終盤の「主にみられる生物」の出現状況を重視する。
- ・ 重点監視海域においては、計画 10 年間毎年 1 回の生物調査を実施してきたが、監視海域については、中間年度(平成 28 年度)と最終年度(令和 2 年度冬季から令和 3 年度)のみ、年 1 回の生物調査を実施した。
- ・ 計画期間における各種対策を通じ、赤土等堆積状況が改善した海域では、それに伴って生物群集も変動していると考えられる。
- ・ 生物群集の変動には、SPSS 以外の要因も複合的に関与していることから、SPSS の減少が関与したといえる変動かどうかを判断する必要がある。
- ・ 生物調査は、各ハビタット(サンゴ場、海草藻場、干潟)において実施しており、ハビタット間で環境及び出現生物が大きく異なることから、それぞれについて評価方法を設定する必要がある。

上記を踏まえ、生物評価は、重点監視海域か監視海域か、およびハビタット別に手法を別途設定した。

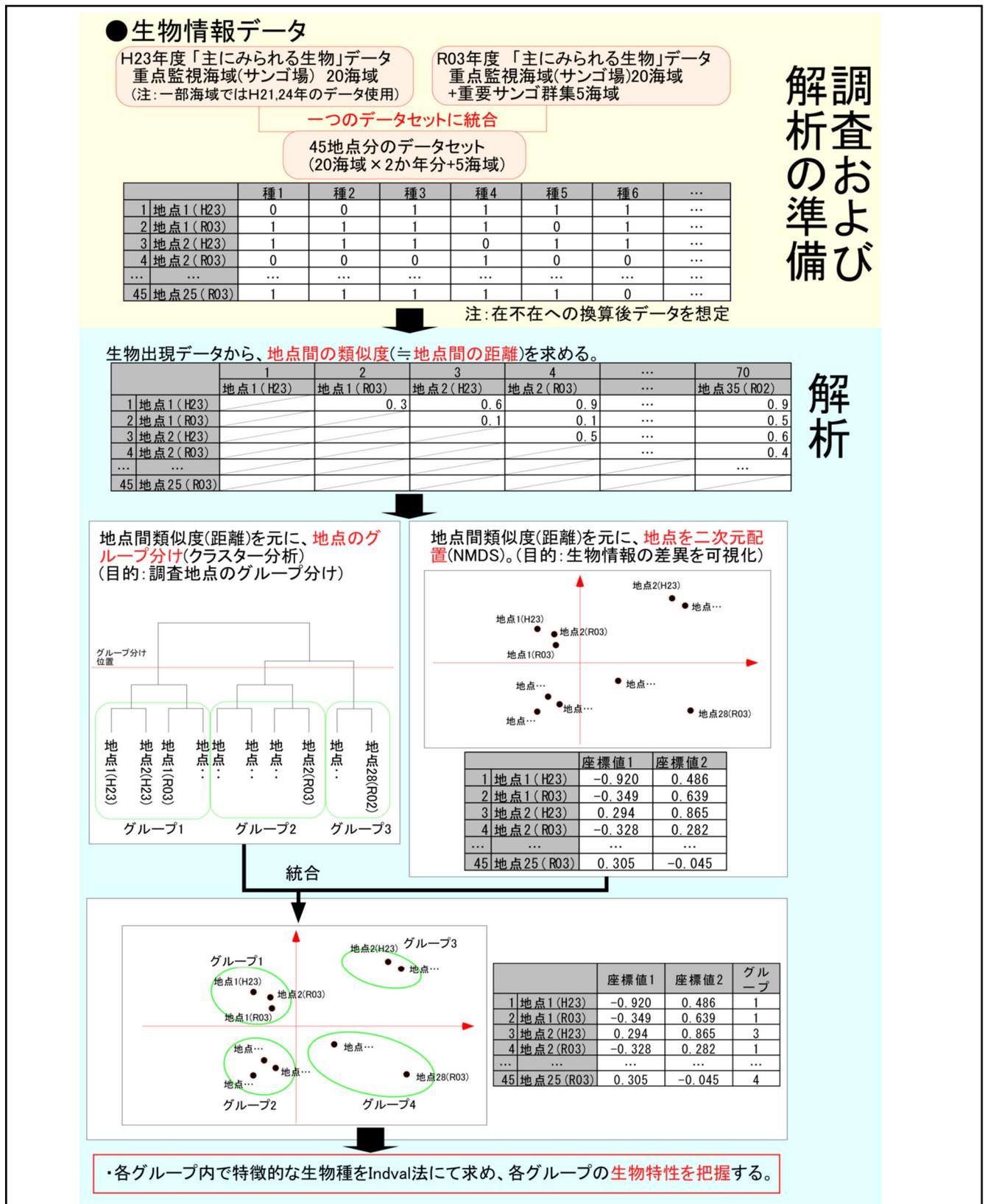
評価手法の概要を表 6.3-1 に示した。

表 6.3-1 生物評価手法の概要

評価	方法	対象地点
多変量解析による評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重点監視海域のサンゴ場および重点監視海域内の重要サンゴ群集等のサンゴ場を対象とする。 ・ 各種多変量解析手法を活用し、海域をいくつかのグループに分類した上で、各グループの生物特性、環境特性を定義する。各海域の評価では、当初期と最終期での属するグループの変化および各グループの特性を踏まえて実施する。 	重点監視海域のサンゴ場
多変量解析結果の準用による評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 監視海域のサンゴ場および監視海域内の重要サンゴ群集等のサンゴ場を対象とする。 ・ 各海域が、「多変量解析による評価」で求めたグループのどれに属するかを判定した上で、当初期と最終期での属するグループの変化および各グループの特性を踏まえて実施する。 	監視海域のサンゴ場
「主にみられる生物」の増減評価	当初期と最終期で「主にみられる生物」の出現状況を比較し、清浄域種の増減、汚染域種の増減に基づき定性的に評価する。	重点監視海域、監視海域の海草藻場と干潟

(2) 多変量解析による評価

多変量解析による評価は、重点監視海域のサンゴ場を対象とした生物評価である。
解析のフローを図 6.3-1～図 6.3-2 に示した。



●環境情報データ

H23年度 SPSS等環境データ
重点監視海域(サンゴ場) 20海域
(注:一部海域ではH21,24のデータ使用)

R03年度 SPSS等環境データ
重点監視海域(サンゴ場)20海域
+重要サンゴ群集5海域

一つのデータセットに統合

45地点分のデータセット
(20海域×2か年分+5海域)

	SPSS	濁度	TN	TP	塩分	岩盤割合	DHW	...
1 地点1(H23)	41.5	0.15	0.06	0.13	34.8	0.5	0	...
2 地点1(R03)	255.0	0.17	0.0255	0.0255	34.7	0.95	4.8	...
3 地点2(H23)	1.3	0.11	0.0255	0.0255	35.1	0.45	0	...
4 地点2(R03)	10.3	0.11	0.0255	0.0255	34.3	0.01	5.6	...
...
45 地点25(R03)	19.7	0.16	0.08	0.0255	34.7	0.95	5.6	...

調査
および
解析
の
準備

生物情報に基づく座標値データと統合

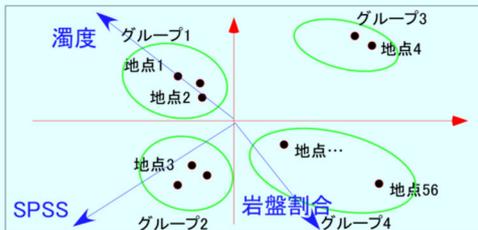
	生物情報			環境情報							
	座標値1	座標値2	グループ	SPSS	濁度	TN	TP	塩分	岩盤割合	DHW	...
1 地点1(H23)	-0.920	0.486	1	41.5	0.15	0.06	0.13	34.8	0.5	0	...
2 地点1(R03)	-0.349	0.639	1	255.0	0.17	0.0255	0.0255	34.7	0.95	4.8	...
3 地点2(H23)	0.294	0.865	3	1.3	0.11	0.0255	0.0255	35.1	0.45	0	...
4 地点2(R03)	-0.328	0.282	1	10.3	0.11	0.0255	0.0255	34.3	0.01	5.6	...
...
45 地点25(R03)	0.305	-0.045	4	19.7	0.16	0.08	0.0255	34.7	0.95	5.6	...

解析

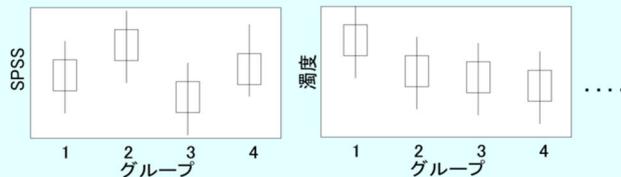
●生物群集と環境との対応確認

各環境変数とグループとの関係確認

(1)二次元図上に配置した環境変数ベクトルによる



(2)環境情報毎の箱ひげ図による

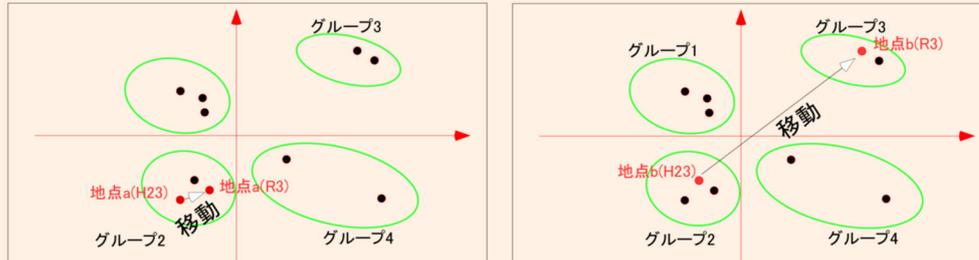


各グループの環境特性を把握する。

各グループの生物特性と環境特性を統合する。

●調査地点の二次元図上での移動等の解釈

重点監視海域ではH23年度時からR3年度時への位置の移動、重要サンゴ群集ではR3年度時の位置を確認する。



評価

●重点監視海域

- ・H23とR3年度時で同一グループ→10年間での生物群集の変化は小さかった。
- ・H23とR3年度時で異なるグループ→10年間で生物群集の変化はあったとし、「グループの生物特性」を踏まえ、どういった生物群集への変化であったかを把握する。
- 「グループの環境特性」を踏まえ、どういった環境に典型的な生物群集への変化であったかを把握する。

●重要サンゴ群集

- ・R3年度時地点で属するグループの生物特性・環境特性から現状を評価する。

図 6.3-2 多変量解析による評価フロー(後半部)

各解析手法の概要を以下に示した。

●類似度指数

類似度指数は、群集間の種組成が、どの程度似ているかを定量的に示す指数であり、古くから使われている古典的手法であるが、現在でも広く利用され続けている。

類似度を用いることで NMDS 法などの投画法によって、群集構造の変化を図示することも可能となり、類似度行列に対するノンパラメトリック検定によりある特徴をもった群集間の差の有無を統計的に評価することができる。

類似度指数算出には、以下に列挙した方法等、複数の方法が考案されているが、ここでは jaccard 指数を採用した。

- ・jaccard 指数：個体数は考慮せず、在不在データとして扱う。
- ・bray-curtis 指数：個体数を考慮。標本サイズの違いを考慮する。
- ・森下 horn 指数：個体数を考慮。標本サイズの違いを考慮しない。
- ・chao 指数：個体数を考慮。発見されなかった共通の種の効果を考慮する。

「広い環境傾度を対象にする場合は、量的データであってもデータシートに 0 が多くなるため、在不在データに変換したほうが良い場合もある（高田 2005）」とされ、本業務においては沖縄県内浅海域の多様な地点を対象としていることから、在不在データを扱う jaccard 指数を採用した。

《類似度指数に関する参考文献》

- ・土居秀幸、岡村寛 2011 生物群集解析のための類似度とその応用：R を使った類似度の算出、グラフ化、検定 日本生態学会誌 61
- ・高田宜武 2005 サンゴ礁ベントス群集への多変量解析手法の適用, 海洋と生物 159pp.362-370
- ・大串隆之ら編 2020 生物群集を理解する 京都大学学術出版会

●階層的クラスタ分析

階層的クラスタ分析は、個体間の類似度あるいは非類似度に基づいて、最も似ている個体から順次に集めてクラスタを作っていく方法である。階層的クラスタ分析法は、クラスタが作られていく様子を樹形図で示すことができる。除系図をある高さのところで直線を引いて切断することによって、クラスタの数と個体の分類を定めることができる。

階層的クラスタ分析には、以下に列挙した方法等、複数の方法が考案されているが、ここではバランス良く分類され、最も汎用性が高いとされる WARD 法を採用した。

- ・最近隣法：2 グループ間において最も近い地点間の距離をグループ間距離とする。
- ・最遠隣法：2 グループ間において最も遠い地点間の距離をグループ間距離とする。
- ・群平均法：2 グループ間において、地点間の距離の平均値をグループ間距離とする。

- ・重心法:グループ内重心位置を定め、重心位置間の距離をグループ間距離とする。
- ・WARD 法:グループ内分散に対しグループ間分散を最大化するよう群を形成する。

《階層的クラスター分析に関する参考文献》

- ・金明哲 2007 R によるデータサイエンス 森北出版株式会社

●INDVAL 法

Indval 法は「Dufrene M. and Legendre P.,1997: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecol. Monogr., 67, 345-366」により開発された指標種選定手法である。

Indval 法は生物種の指標性を数量化する方法で、客観性に優れており、このプログラムでは、指標種は各地点の群集の特徴をよく代表する標徴種(characteristic species)であって、類型された一つの群集で最も多く見られ、その群集が属する地点群の優占種を表している(図 5.1. 1)。

ランダムなグループ分けに基づく各生物の Indval 値と、SPSS ランクをもとに設定したグループ分けに基づく各生物の Indval 値との間に有意差があるかどうか t 検定を行い、SPSS ランク別に設定したグループ分けに基づく Indval 値が有意であった生物が、新規指標候補種として抽出される。

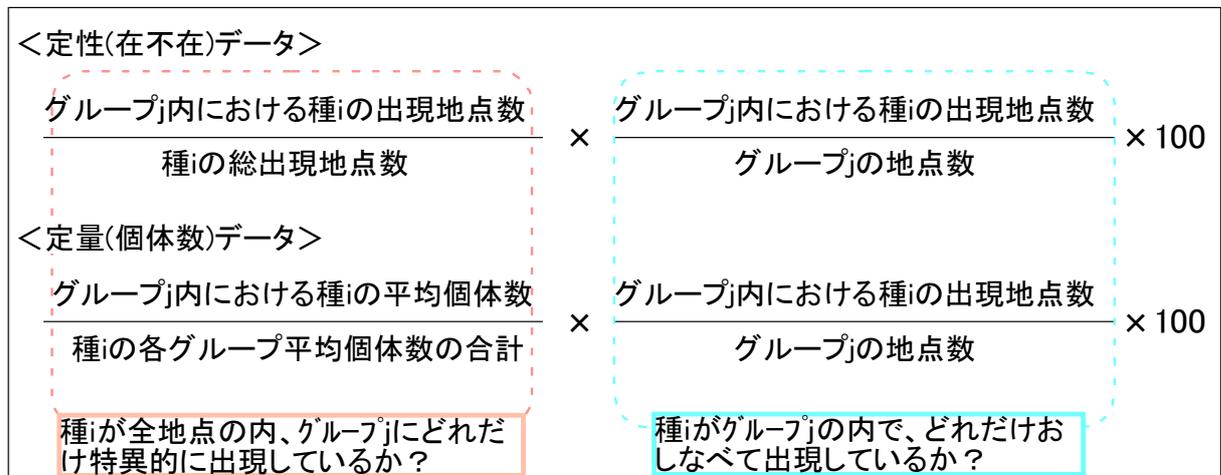


図 5.1. 1 定性データ、定量データを用いた Indval 計算式

《Indval 法に関する参考文献》

- ・高田宜武 2005 サンゴ礁ベントス群集への多変量解析手法の適用,海洋と生物 159pp.362-370
- ・仲宗根一哉ら 2009 潮間帯の底質環境と底生動物の群集組成 沖縄県衛生環境研究所報 43 号 pp.65-72)
- ・仲宗根一哉ら 2009 礁池内生物群集の環境傾度分析 沖縄県衛生環境研究所報 43 号 pp.73-78)
- ・Dufrene,M.and Legendre,P.(1997)Species assemblages and indicator species:The need for a flexible asymmetrical approach.Ecological Monographs 67,pp.345-366

●座標付け

座標付けとは、調査地点間の種組成の差異の程度を座標軸にとって配列する手法であり、多地点間や時系列間の生物群集構造の差を検出する際に有効とされている。また、「多様性指数」や「種数」等を用いた方法に比べ、群集構造の差の検出力が高いとされ、環境要因や群集に影響する様々な要因と群集構造の違いを関連付けることができる。

座標付けには、以下に列挙した方法等、複数の方法が考案されているが、環境と生物間に関係性の想定が不要とされる NMDS を採用した。

- ・PCA(主成分分析): 環境と個体数との間に線形の関係性を想定。ただし配置に馬蹄型の偏りが生じる。
- ・DCA(除歪対応分析): 環境と個体数との間に単峰形の関係性を想定。配置の偏りは解消。
- ・NMDS(非計量多次元尺度法): 環境と個体数間関係性の想定不要。使用する類似度指数は任意に選択可能。

《座標付けに関する参考文献》

- ・大串隆之ら編 2020 生物群集を理解する 京都大学学術出版会
- ・金明哲 2007 Rによるデータサイエンス 森北出版株式会社

●NMDS 上環境ベクトル配置

各地点の生物情報に基づく座標値を説明変数、各地点における環境変数を応答変数とした重回帰モデルを作成し、生物情報に基づく座標値と環境変数の関係をモデル化する。

有意にモデルが作成できた変数については、各座標値に予測環境変数値を与え、その値を元に二次元図上にベクトルを配置する。ベクトルは、その向きでその変数の値が大きくなる方向を示し、長さで相対的な説明力の高さを表す。

《NMDS 上環境ベクトル配置に関する参考文献》

- ・Jari Oksanen 2005 Multivariate Analysis of Ecological Communities in R: vegan tutorial

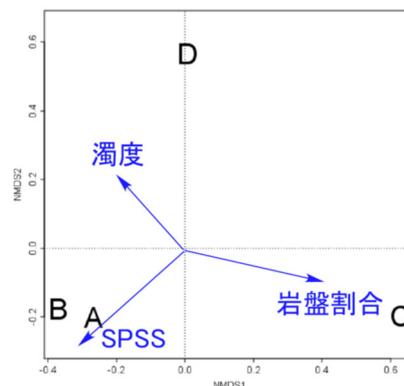


図 6.3-3 NMDS 二次元上に環境ベクトルを配置した例

(3) 多変量解析結果の準用による評価

前述した多変量解析によって、各重点監視海域(当初期、最終期)においては属するグループが定まった。監視海域については、jaccard 類似度指数を用い全重点監視海域(当初期、最終期)との類似度を求め、最も類似する重点監視海域のグループを当該監視海域においても準用する。

表 6.3-2 では、監視海域におけるグループ設定手順をイメージした表を示した。

表 6.3-2 監視海域へのグループ準用イメージ表

		監視海域							
		監視海域1(H23)	監視海域1(R03)	監視海域2(H23)	監視海域2(R03)	監視海域3(H23)	監視海域3(R03)	...	監視海域48(R03)
重点監視海域 (グループ設定済み)	重点海域1(H23)グループ1	0.53	0.40	0.36	0.38	0.29	0.47	...	0.64
	重点海域1(R03)グループ1	0.80	0.50	0.57	0.36	0.25	0.56	...	0.30
	重点海域2(H23)グループ3	0.31	0.47	0.53	0.46	0.47	0.44	...	0.33
	重点海域2(R03)グループ1	0.50	0.46	0.42	0.45	0.33	0.43	...	0.53

	重点海域19(R03)グループ4	0.44	0.57	0.64	0.30	0.33	0.53	...	0.33
最も類似した(最も非類似度が小さい)重点監視海域	重点海域2(H23)グループ3	重点海域1(H23)グループ1	重点海域1(H23)グループ1	重点海域19(R03)グループ4	重点海域1(H23)グループ1	重点海域2(R03)グループ1		重点海域1(R03)グループ1	
採用グループ	グループ3	グループ1	グループ1	グループ4	グループ1	グループ1	...	グループ1	

注；数値は非類似度を想定(数値が小さい程、生物相が類似していることを表す。)

(4) 「主にみられる生物」の増減評価

本業務における主なハビタットであるサンゴ場については、前述した「多変量解析による評価」および「多変量解析結果の準用による評価」を行うが、本業務上、地点数が少ない海草藻場、干潟については、別途「主にみられる生物」の増減評価を行う。

ここでは、当初期と最終期で「主にみられる生物」の出現状況を比較し、清浄域種の増減、汚染域種の増減に基づき定性的に評価する。

6.3.2 評価結果

(1) 多変量解析による評価

1) 対象海域

対象海域は、重点監視海域の内、サンゴ場である 20 海域および重点監視海域内に位置する重要サンゴ群集等 5 地点である。なお、サンゴ場重点監視海域の各海域については、当初期、最終期データを合わせて解析し、重要サンゴ群集等については、最終期データのみを解析することから、20 海域×2 期+5 地点が対象となる。

2) 解析前準備

(a) 「主にみられる生物」データの準備

当初期として平成 23 年度の「主にみられる生物」出現データ、合わせて最終期として令和 3 年度の「主にみられる生物」出現データを在不在変換し、一つのデータセットに統合した。

なお、一部平成 23 年度に生物調査を実施していない海域については、平成 21 年度、もしくは平成 24 年度の生物調査結果を当初期データとして採用した。

(b) 環境データの準備

当初期として平成 23 年度の環境変数データ、合わせて最終期として令和 3 年度の環境変数データを準備し、一つのデータセットに統合した。なお、解析に際しては、対数変換等を行った上で投入した。

準備した環境変数の一覧を表 6.3-3 に示した。

表 6.3-3 環境変数一覧

準備した環境変数一覧	変換等
・ SPSS(real,pre,3ymax,3yave)	対数化
・ 濁度(real,pre,3ymax,3yave)	対数化
・ T-N (3ymax,3yave)	対数化
・ T-P (3ymax,3yave)	対数化
・ 塩分濃度(real,pre,3ymin,3yave)	変換なし
・ 岩盤割合(real)	角変換
・ 水深(潮位表基準水深)	平方根
・ DHW(夏季水温を元にしたサンゴ白化現象の起こりやすさを示す値)	変換なし

注：real:生物調査時(秋)の値、pre:当年梅雨後時の値

3ymax:過去 3 年の最大値、3yave:過去 3 年の平均値、3ymin:過去 3 年の最小値

前述したクラスター分析結果によるグループ分け結果を、同二次元配置上に色分けして示した。

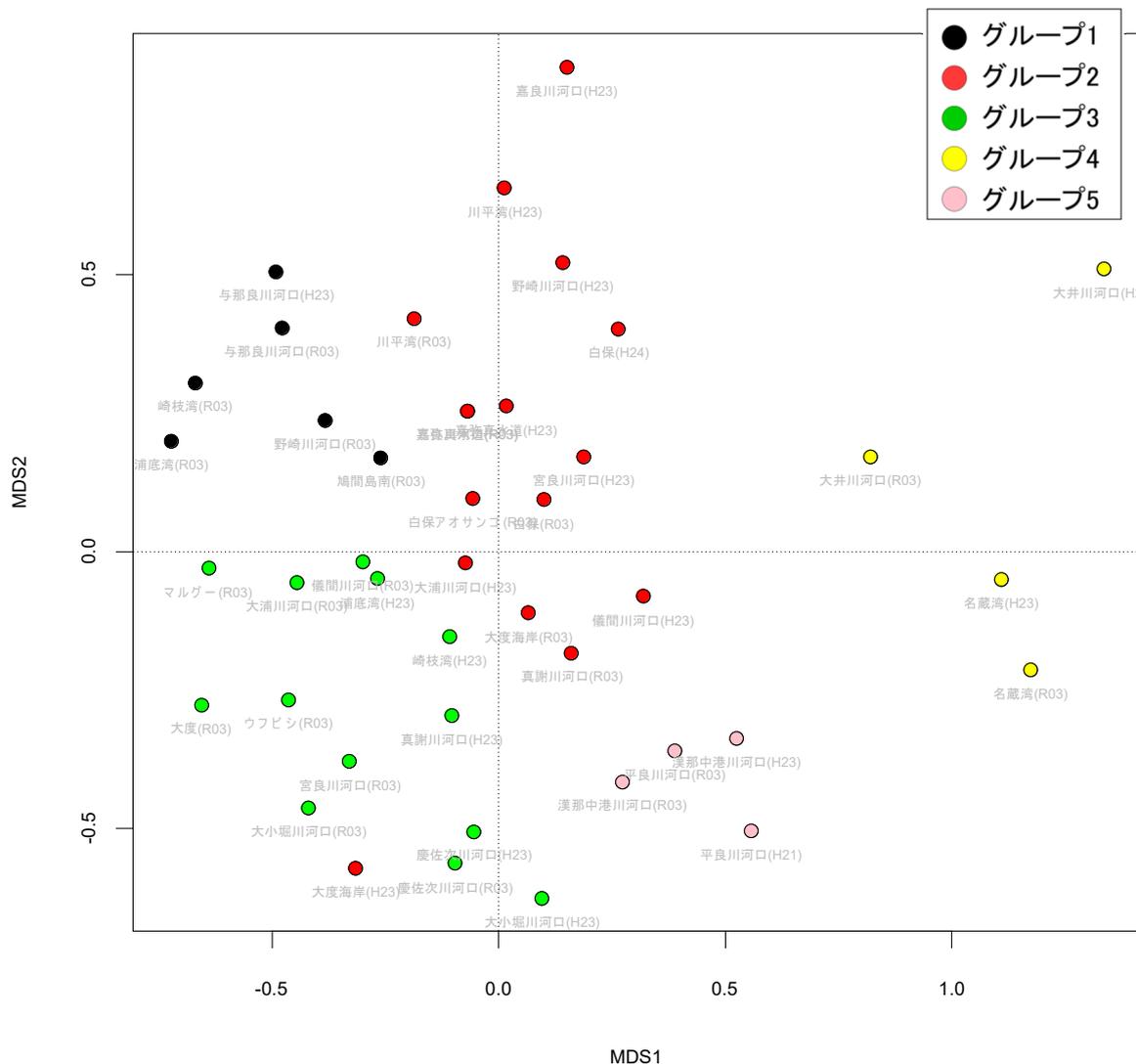


図 6.3-6 NMDS による地点の二次元配置(グループ色分け)

(c) INDVAL 法による各グループにおける指標種選出

階層的クラスター分析による 5 グループそれぞれにおいて、指標種を INDVAL 法にて求め、指標性が高い上位 3 種を表 6.3-4 に示した。

表 6.3-4 各グループの指標種(上位 3 種)

	グループ1●	グループ2●	グループ3●	グループ4●	グループ5●
1	・スナギンチャク科	・ピロウドガラガラ属	・カノコベラ	・アオノリ属	・ウニシヤコ科
2	・コモンサンゴ属	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・ツマジロナガウニ	・ホシハゼ	・キクメイシモドキ
3	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・アミジグサ属	・ホンナガウニ	・ヒメテングサ	・ホンナガウニ

注：青字種は、清浄域での出現が想定された「主にみられる生物」
赤字種は、汚染域での出現が想定された「主にみられる生物」

(d) NMDS 上環境ベクトル配置

各地点の座標値および各環境変数でモデル式を構築した結果、有意($p < 0.05$)に式が構築できた変数について、表 6.3-5 内に赤字で示した。

表 6.3-5 準備した環境変数一覧の内、有意にモデル式が構築できた変数

準備した環境変数一覧
・ SPSS(real,pre,3ymax,3yave)
・ 濁度(real,pre,3ymax,3yave)
・ T-N (3ymax,3yave)
・ T-P (3ymax,3yave)
・ 塩分濃度(real,pre,3ymin,3yave)
・ 岩盤割合(real)
・ 水深(潮位表基準水深)
・ DHW(夏季水温を元にしたサンゴ白化現象の起こりやすさを示す値)

注：赤字：有意にモデル式を構築できた環境変数

これらの変数について、NMDS 二次元図上にベクトルで配置した。なお、各ベクトルは、向きで当該変数の値が大きくなる方向を示し、長さで相対的な説明力の高さを表す。

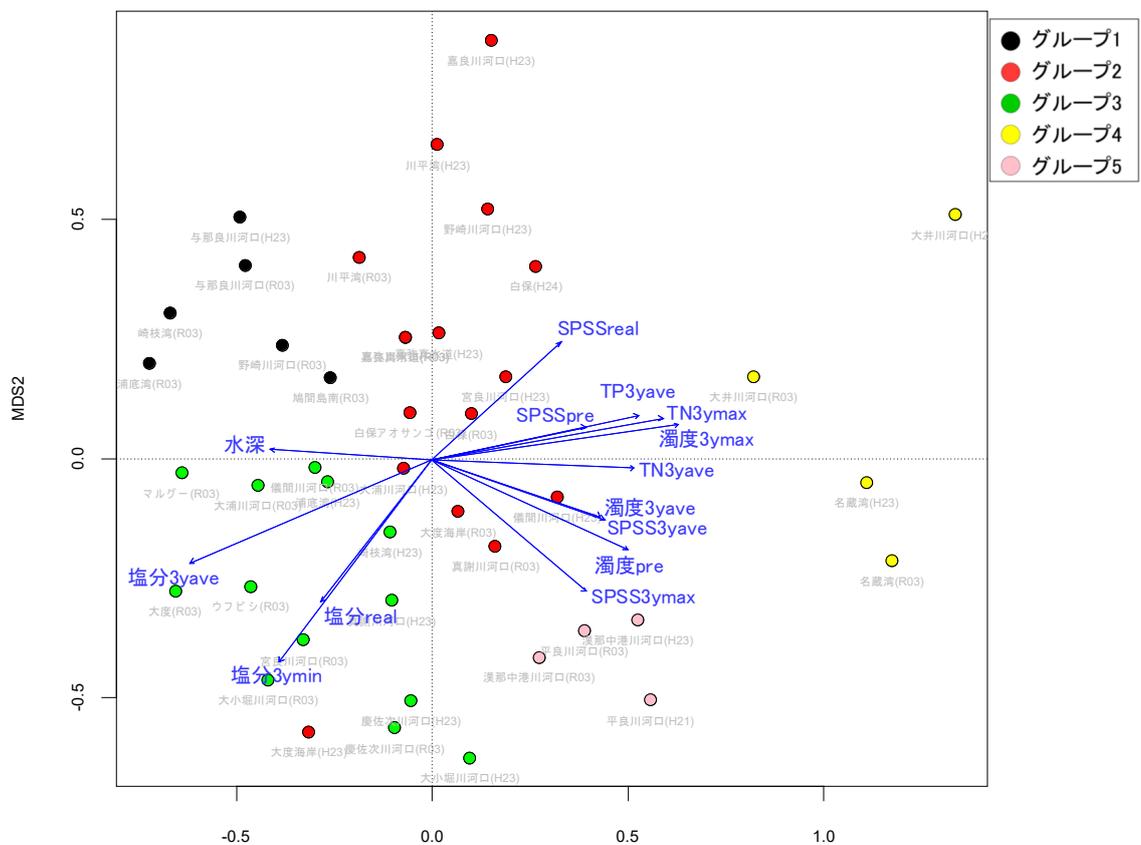


図 6.3-7 NMDS 二次元図上に有意な環境変数ベクトルの配置

図 6.3-7 から読み取れる、各環境変数と二次元平面との関係を表 6.3-6 に示した。

水深以外は全て陸水由来の環境要因であり、本二次元で表現した「主にみられる生物」の出現状況は、陸水の負荷が大きな制限要因となっていることが示唆された。

表 6.3-6 各環境変数と二次元平面との関係

環境要因	二次元図上での傾向
「SPSS3ymax,3yave,濁度pre,3yave」	右下方の地点ほど高く、左上方の地点ほど低い
「SPSSreal」	右上方の地点ほど高く、左下方の地点ほど低い
「SPSSpre,濁度3ymax,TP3ymax,TN3ymax,3yave」	右方の地点ほど高く、左方の地点ほど低い
「塩分3ymin,塩分3yave,塩分real」	左下方の地点ほど高く、右上方の地点ほど低い
「水深」	左方の地点ほど高く、右方の地点ほど低い

(e) 箱ひげ図によるグループごとの環境要因の分布確認

グループごとの環境要因の分布を箱ひげ図によって確認した。

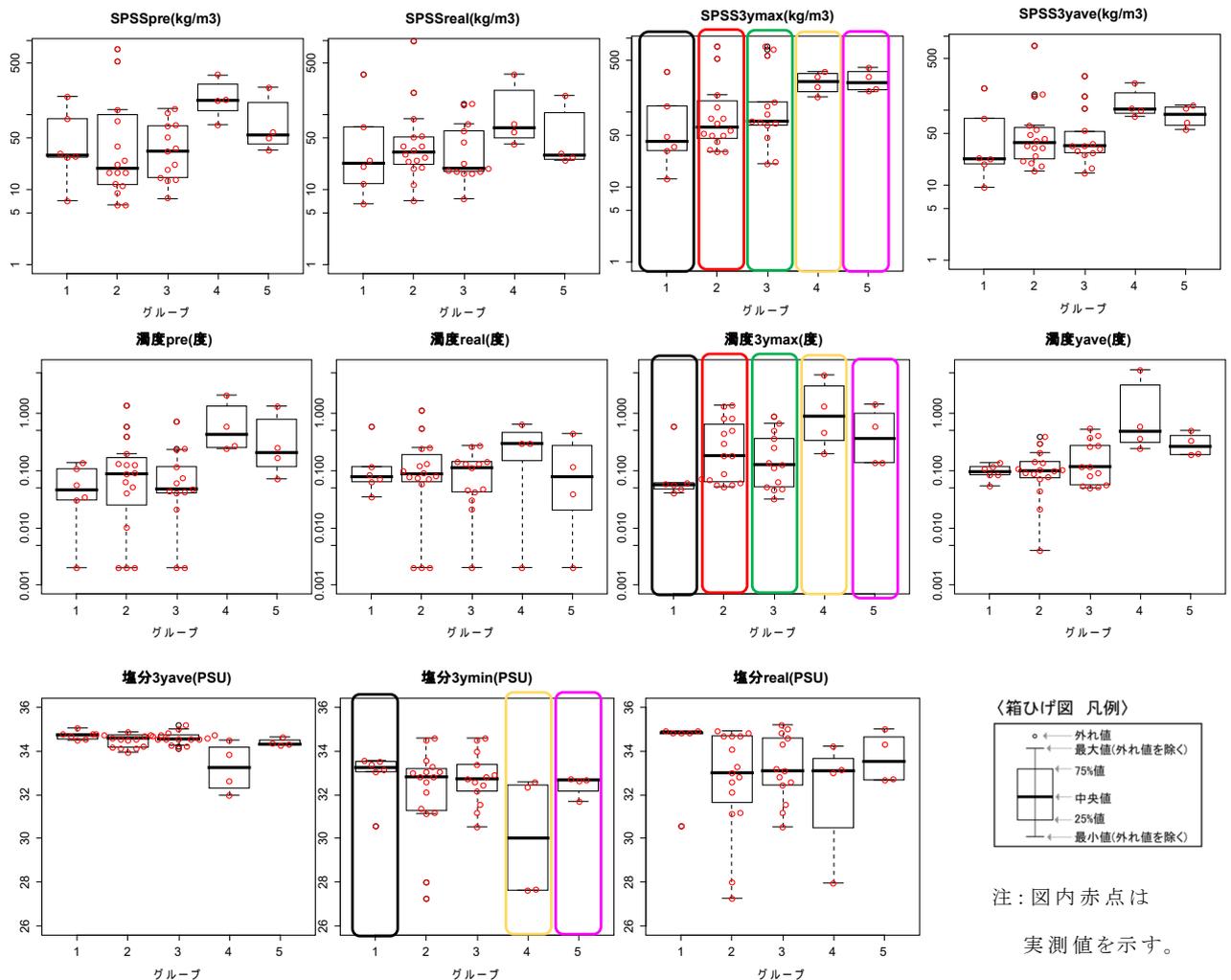


図 6.3-8 箱ひげ図によるグループごとの環境変数の分布(1/2)

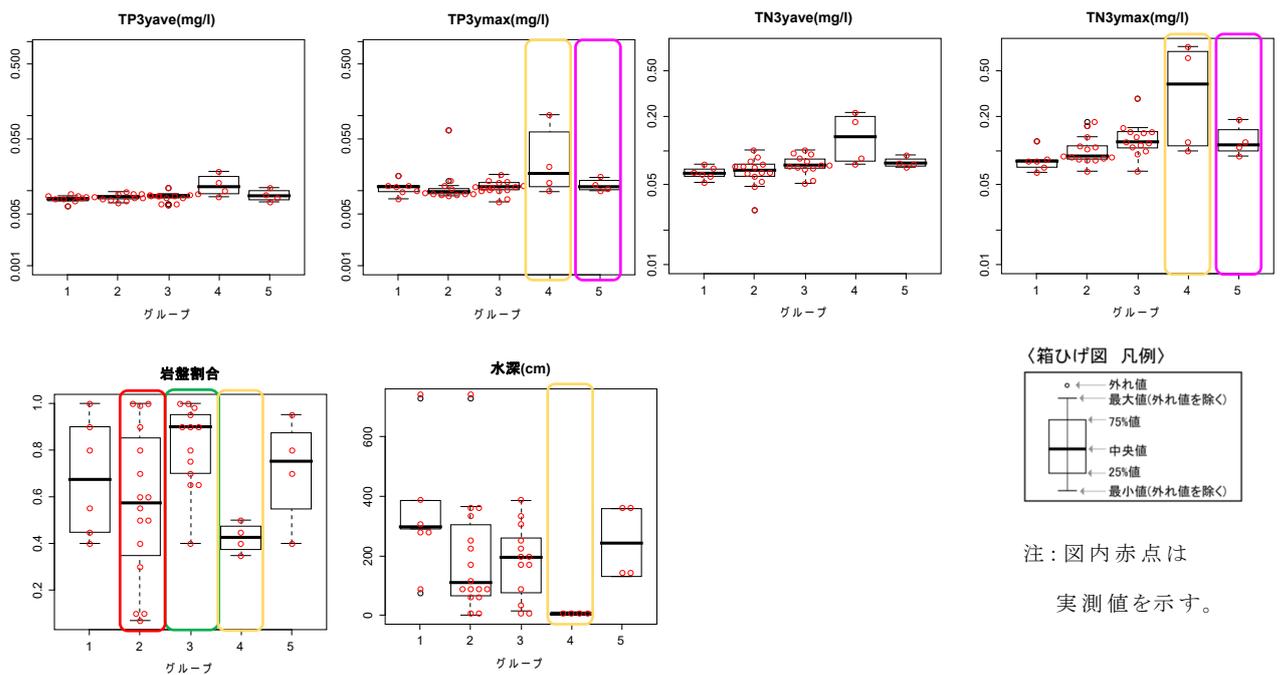


図 6.3-9 箱ひげ図によるグループごとの環境変数の分布(2/2)

箱ひげ図から読み取れる情報を整理し、さらに同情報を元にした各グループにおける典型的な環境について表 6.3-7 に整理した。

表 6.3-7 箱ひげ図による各グループ情報、及びそれに基づく典型的環境

	箱ひげ図からの情報	典型的環境
グループ1 ●	SPSS 3ymaxは低い。濁度3ymaxは低く、塩分3yminも高い。	陸水の影響をほぼ受けない清浄域
グループ2 ●	SPSS 3ymaxは低い。濁度は3ymaxのみグループ1より高い。岩盤割合が低い。	陸水の影響を時折受ける清浄域(砂礫中心)
グループ3 ●	SPSS 3ymaxは低い。濁度は3ymaxのみグループ1より高い。岩盤割合が高い。	陸水の影響を時折受ける清浄域(岩盤中心)
グループ4 ●	SPSS 3ymaxは高い。岩盤割合と水深は極めて低い。濁度・栄養塩は高く、塩分は低い。	陸水の影響を強く受ける汚染域
グループ5 ●	SPSS 3ymaxは高い。濁度3ymaxはグループ4の次に高いが、塩分・栄養塩はグループ2-3並み。	陸水の影響を時折受ける汚染域

(f) 各グループの生物特性および環境特性の整理

前述した解析により各グループにおける指標種が定まり、また各グループにおける典型的環境が定まった。これを各グループにおける生物特性および環境特性とし、グループごとに整理した。

グループごとに整理した結果を表 6.3-8 に示した。

生物特性、環境特性とも、グループ 1～3 では清浄域に特徴的な特性を有し、グループ 4～5 では汚染域に特徴的な特性を有することとなった。

表 6.3-8 各グループの生物特性および環境特性一覧

	生物特性	環境特性
グループ1 ●	「清浄域に特徴的な生物群集」 ・スナギンチャク科 ・コモンサンゴ属 ・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群)	「陸水の影響をほぼ受けない清浄域」
グループ2 ●	「清浄域に特徴的な生物群集」 ・ピロウドガラガラ属、 ・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群 ・アミジグサ属	「陸水の影響を時折受ける清浄域(砂礫中心)」
グループ3 ●	「清浄域に特徴的な生物群集」 ・カノコベラ ・ツマジロナガウニ ・ホンナガウニ	「陸水の影響を時折受ける清浄域(岩盤中心)」
グループ4 ●	「汚染域に特徴的な生物群集」 ・アオノリ属 ・ホシハゼ ・ヒメテングサ	「陸水の影響を強く受ける汚染域」
グループ5 ●	「汚染域に特徴的な生物群集」 ・ウニシャコ科 ・キクメイシモドキ ・ホンナガウニ	「陸水の影響を時折受ける汚染域」

注：清浄域に特徴的な特性については青字で、汚染域に特徴的な特性については茶色字で示した。

4) 評価

(a) 評価手法

評価は、各海域ごとの当初期と最終期とで属するグループの変動状況を用いて実施する。各グループの生物特性と環境特性を踏まえ、

- ・グループ 1 →最も望ましいグループ
- ・グループ 2、3→望ましいグループ
- ・グループ 4、5→望ましくないグループ と定義し、

各海域における当初期と最終期でのグループ変動等は図 6.3-10 に示す通りに評価した。

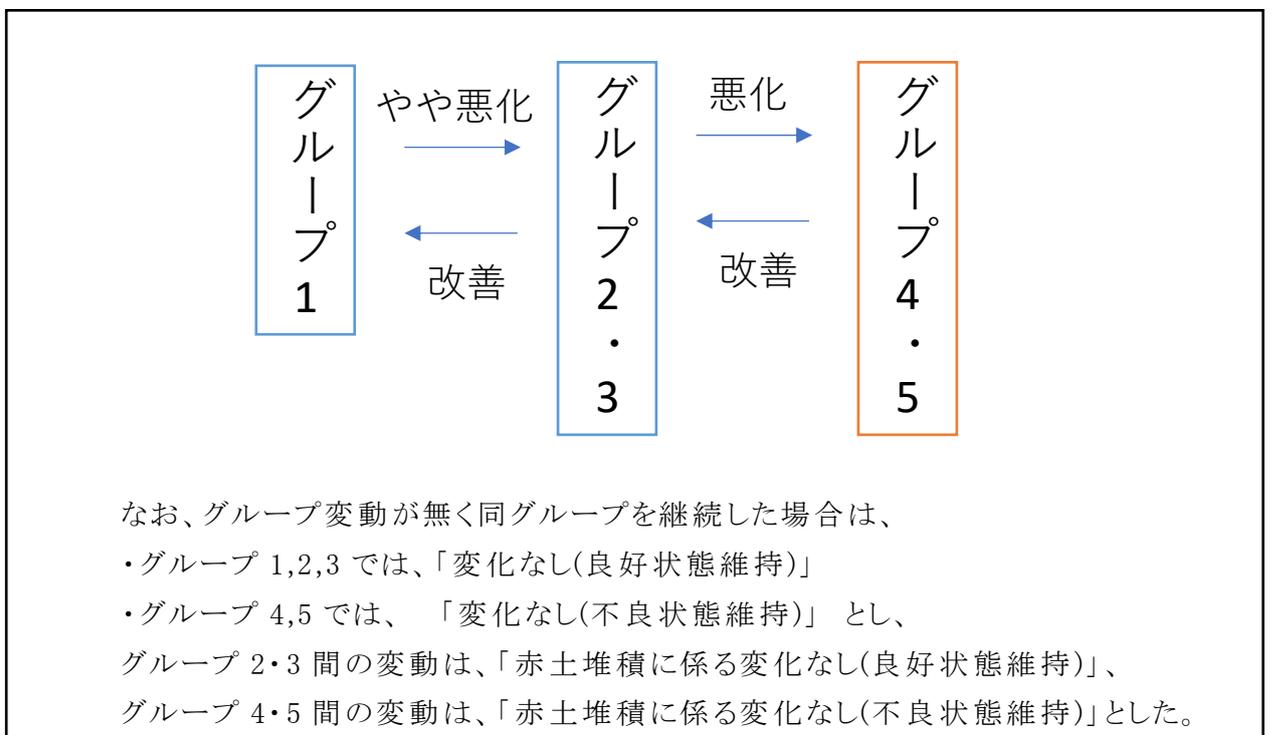


図 6.3-10 当初期、最終期間でのグループの変動等に基づく評価基準

(b) 評価結果

重点監視海域(サンゴ場)では、各地点の当初期と最終期のグループの変動を確認し、生物評価を行った。重要サンゴ群集等では、最終期の属するグループにて現状の評価を行った。評価結果を表 6.3-9 に示した。

表 6.3-9 重点監視海域におけるグループの変動に基づく生物評価結果

			グループ		生物評価	
			H21-24年	R03年		
重点監視海域	沖縄本島	大井川河口	サンゴ場	4	4	変化なし(不良状態維持)
		大小堀川河口	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		平良川河口	サンゴ場	5	5	変化なし(不良状態維持)
		慶佐次川河口	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		漢那中港川河口	サンゴ場	5	5	変化なし(不良状態維持)
		大度海岸	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
	久米島	真謝川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		儀間川河口	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
	石垣島	嘉良川河口	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
		大浦川河口	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		浦底湾	サンゴ場	3	1	改善
		川平湾	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
		崎枝湾	サンゴ場	3	1	改善
		名蔵湾	サンゴ場	4	4	変化なし(不良状態維持)
		白保	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
	西表島	宮良川河口	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		野崎川河口	サンゴ場	2	1	改善
		与那良川河口	サンゴ場	1	1	変化なし(良好状態維持)
		嘉弥真水道	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
	重要サンゴ群集	ウフビシ	サンゴ場	-	3	良好
		大度	サンゴ場	-	3	良好
白保アオサンゴ		サンゴ場	-	2	良好	
鳩間島南		サンゴ場	-	1	最も良好	
マルゲー		サンゴ場	-	3	良好	

注：改善もしくは良好関連については青系統塗り、悪化もしくは不良関連については赤系統塗りで示した。

注：屋嘉田潟原、池味地先は海草藻場であり、サンゴ場を対象とした本「多変量解析」対象外であることから、表に含めていない。

注：吹通川河口は、サンゴ場であるがほとんど出現が無く、評価できないため表に含めていない。

5) 評価にあたってのその他検討

(a) グループ 1～3 における高 SPSS 地点について

グループ 1～3 は、前述した通り、清浄域に特徴的な生物群集を有し、SPSS3y max も基本低いグループであるが、箱ひげ図をみると外れ値が複数存在しており、これらの地点は SPSS が顕著に高い地点である(図 6.3-11)。

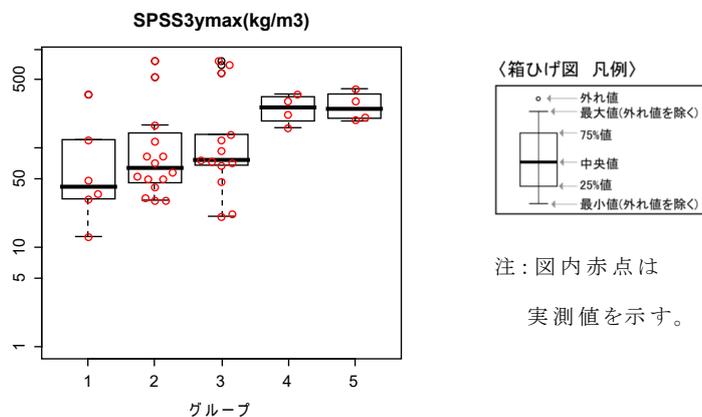


図 6.3-11 【再掲】 SPSS3ymax 箱ひげ図

上記箱ひげ図で、グループ 1～3 で外れ値となっている高 SPSS3ymax 地点は以下の地点となる。

- ・与那良川河口(グループ 1)
- ・宮良川河口(グループ 2,3)
- ・真謝川河口(グループ 2)
- ・大小堀川河口(グループ 3)

これらの海域の生物調査地点を図 6.3-12 に図示した。

与那良川河口については、陸域からの赤土等流出は少なく、海域由来のシルト分により高 SPSS となっていることが、県衛生環境研究所による底質分析により判明している。

その他 3 地点は、いずれも深場近くの岩盤帯に位置し、赤土等は速やかに深場に流れこみ、岩盤上にはほとんど残存しない(従って、SPSS 採泥は基本深場で行っている)。

従って、これら地点は、SPSS 値としては高くなるが、生物相としては清浄域的な構成となっていると考えられる。



図 6.3-12 グループ 1~3 に属し、高 SPSS を有する海域位置図

(b) 経年的な属するグループの推移確認

重点監視海域においては、計画期間毎年、「主にみられる生物」の出現状況調査を継続してきたことから、これらのデータを用いて経年的な属するグループの変動を確認した(表 6.3-10)。

表 6.3-10 重点監視海域における属するグループの推移

	H21-23年	H24年 (2012年)	H25年 (2013年)	H26年 (2014年)	H27年 (2015年)	H28年 (2016年)	H29年 (2017年)	H30年 (2018年)	H31年 (2019年)	R02年 (2020年)	R03年 (2021年)
大井川河口	Group4	Group3	Group5	Group4	Group3	Group4	Group2	Group4	Group4	Group4	Group4
大小堀川河口	Group3	Group3	Group3	Group3	Group3	Group2	Group2	Group3	Group3	Group3	Group3
平良川河口	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5
慶佐次川河口	Group3	Group3	Group3	Group3	Group2	Group2	Group5	Group3	Group3	Group3	Group3
漢那中港川河口	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group5	Group2	Group5	Group5
大度海岸	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group3	Group2	Group3	Group2
真謝川河口	Group3	Group3	Group3	Group1	Group3	Group3	Group3	Group2	Group3	Group2	Group2
儀間川河口	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group3	Group3	Group3	Group3
嘉良川河口	Group2	Group3	Group2	Group2	Group2	Group3	Group2	Group2	Group1	Group2	Group2
大浦川河口	Group2	Group3	Group3	Group2	Group2	Group3	Group2	Group3	Group3	Group3	Group3
浦底湾	Group3	Group1	Group3	Group2	Group2	Group2	Group3	Group3	Group1	Group1	Group1
川平湾	Group2	Group2	Group1	Group2	Group2	Group2	Group2	Group3	Group2	Group2	Group2
崎枝湾	Group3	Group2	Group2	Group2	Group2	Group3	Group3	Group2	Group1	Group1	Group1
名蔵湾	Group4	Group4	Group4	Group2	Group4	Group4	Group5	Group4	Group4	Group4	Group4
白保		Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group1	Group2	Group2
宮良川河口	Group2	Group5	Group2	Group2	Group2	Group3	Group2	Group1	Group2	Group3	Group3
野崎川河口	Group2	Group1	Group2	Group2	Group2	Group1	Group2	Group1	Group1	Group1	Group1
与那良川河口	Group1	Group1	Group1	Group2	Group1	Group1	Group1	Group2	Group1	Group1	Group1
嘉弥真水道	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2	Group2

表内、赤枠(H21-23年、R03年)は、前述した多変量解析による「評価済グループ」であり、その他の年のグループについては、「主にみられる生物」の出現状況が最も類似する「評価済グループ」のグループを当てはめた(ジャカード類似度指数による)。

十年間の中盤以前では、グループが変動している海域もあるが(大井川河口、慶佐次川河口、名蔵湾)、最終3年でみると概ねグループは安定しており、前述したとおりR03年度結果を評価に用いることに問題はないと考えられる。

(2) 多変量解析結果の準用による評価

1) グループ準用結果一覧

前述した多変量解析によって定まった、各重点監視海域(当初期、最終期)においては属するグループに基づき、監視海域については、jaccard 類似度指数を用い全重点監視海域(当初期、最終期)との類似度を求め、最も類似する重点監視海域のグループを当該監視海域においても準用した。

表 6.3-11 に、各監視海域の当初期、最終期において最も類似した重点監視海域の一覧を示した。

表 6.3-11 監視海域ごとの最も類似した重点監視海域と属するグループ

	監視海域名	H21-24年度		R03年度	
		最も類似した重点監視海域		最も類似した重点監視海域	
監視海域	宇嘉川(西)河口	浦底湾(H23)	Group3	与那良川河口(H23)	Group1
	佐手川河口	浦底湾(H23)	Group3	大井川河口(R03)	Group4
	比地川河口	×	×	平良川河口(H21)	Group5
	饒波川河口	ウフビシ(R03)	Group3	慶佐次川河口(R03)	Group3
	塩屋湾	名蔵湾(R03)	Group4	名蔵湾(R03)	Group4
	源河川河口	名蔵湾(H23)	Group4	漢那中港川河口(R03)	Group5
	済井出川河口	与那良川河口(H23)	Group1	大浦川河口(H23)	Group2
	シゲマ川河口	儀間川河口(R03)	Group3	大浦川河口(H23)	Group2
	備瀬崎	鳩間島南(R03)	Group1	真謝川河口(H23)	Group3
	塩川河口	儀間川河口(H23)	Group2	川平湾(H23)	Group2
	湖辺底地先	平良川河口(R03)	Group5	大浦川河口(H23)	Group2
	赤瀬海岸	大度海岸(H23)	Group2	大浦川河口(R03)	Group3
	新川河口	儀間川河口(R03)	Group3	儀間川河口(R03)	Group3
	垂川河口	慶佐次川河口(R03)	Group3	儀間川河口(R03)	Group3
	長浜川河口	大小堀川河口(H23)	Group3	真謝川河口(R03)	Group2
	波平土地改良区地先	大小堀川河口(R03)	Group3	儀間川河口(R03)	Group3
	比謝川河口	ウフビシ(R03)	Group3	川平湾(R03)	Group2
	普天間川河口	×	×	×	×
	牧港川河口	漢那中港川河口(H23)	Group5	名蔵湾(R03)	Group4
	瀬長島南	大井川河口(H23)	Group4	崎枝湾(R03)	Group1
	翁長地先	儀間川河口(H23)	Group2	崎枝湾(H23)	Group3
	奥川河口	真謝川河口(H23)	Group3	大浦川河口(H23)	Group2
	楚洲川河口	儀間川河口(R03)	Group3	儀間川河口(H23)	Group2
	安田川河口	白保(H24)	Group2	真謝川河口(R03)	Group2
	安波川河口	漢那中港川河口(H23)	Group5	大度海岸(R03)	Group2
	美作地先	浦底湾(R03)	Group1	解析中	
	天仁屋川河口	儀間川河口(R03)	Group3	儀間川河口(H23)	Group2
	瀬嵩地先	漢那中港川河口(H23)	Group5	大浦川河口(H23)	Group2
	辺野古川河口	×	Group4	×	×
	天願川河口	大小堀川河口(H23)	Group3	平良川河口(H21)	Group5
	比嘉地先	儀間川河口(H23)	Group2	平良川河口(H21)	Group5
	マリントウン地先	平良川河口(R03)	Group5	儀間川河口(R03)	Group3
	久手堅ワンジン川河口	儀間川河口(H23)	Group2	宮良川河口(H23)	Group2
	アージ島海域	宮良川河口(H23)	Group2	漢那中港川河口(H23)	Group5
	雄樋川河口	崎枝湾(H23)	Group3	白保(R03)	Group2
	サザンリンクス地先	崎枝湾(R03)	Group1	浦底湾(H23)	Group3
	島尻川河口	慶佐次川河口(H23)	Group3	宮良川河口(H23)	Group2
	真謝漁港北西	浦底湾(H23)	Group3	崎枝湾(H23)	Group3
	宮原地区排水路地先	儀間川河口(R03)	Group3	儀間川河口(R03)	Group3
	浦底排水路地先	嘉良川河口(R03)	Group2	真謝川河口(H23)	Group3
	新城海岸	大度海岸(H23)	Group2	崎枝湾(H23)	Group3
	シギラビーチ	浦底湾(H23)	Group3	ウフビシ(R03)	Group3
	新川川河口	宮良川河口(H23)	Group2	宮良川河口(H23)	Group2
	大野川河口	嘉弥真水道(H23)	Group2	鳩間島南(R03)	Group1
	通路川河口	大度海岸(R03)	Group2	儀間川河口(R03)	Group3
豊原土地改良区地先	白保アオサンゴ(R03)	Group2	川平湾(R03)	Group2	
田名川河口	儀間川河口(H23)	Group2	儀間川河口(R03)	Group3	
渡嘉志久ビーチ	真謝川河口(H23)	Group3	ウフビシ(R03)	Group3	
重要サンゴ	水族館前	-	-	儀間川河口(R03)	Group3
	楚洲	-	-	崎枝湾(H23)	Group3
	オーハ島北	-	-	与那良川河口(R03)	Group1
	ニシハマ	-	-	儀間川河口(R03)	Group3
	ヒジュイシ	-	-	崎枝湾(H23)	Group3

注：比地川(H21-24)、普天間川河口(H21-24)(R03)、辺野古川河口(H21-24)(R03)では、ほとんど出現が無いことから類似重点監視海域は設定しなかった。

2) グループ特性の準用

前述した手法により、各グループを監視海域においても準用したが、準用後においてもグループの生物特性と環境特性が同一性を保っているかどうかを確認した。なお、同一性を保っている場合、重点監視海域と同様のグループ特性に基づく評価が、監視海域においても可能となる。

(a) 生物特性

前述した重点監視海域のみでグループを構成した際の指標種と重点監視海域に監視海域を加えてグループを構成した際の指標種を表 6.3-12 に示した。

表 6.3-12 各グループにおける指標種(上位 3 種)
(重点監視海域のみの場合と重点監視海域に監視海域合わせた場合)

	グループ1●		グループ2●		グループ3●	
	重点監視海域のみ	重点監視海域+監視海域	重点監視海域のみ	重点監視海域+監視海域	重点監視海域のみ	重点監視海域+監視海域
1	・スナギンチャク科	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・ピロウドガラガラ属	・アミジグサ属	・カノコベラ	・ツマジロナガウニ
2	・コモンサンゴ属	・コモンサンゴ属	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・ハイオオギ	・ツマジロナガウニ	・ミドリイシ属
3	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・スナギンチャク科	・アミジグサ属	・スズメダイ科の内、サンゴ上に生息する種群	・ホンナガウニ	・ヒメシャコ

	グループ4●		グループ5●	
	重点監視海域のみ	重点監視海域+監視海域	重点監視海域のみ	重点監視海域+監視海域
1	・アオノリ属	・ホシハゼ	・ウニシャコ科	・ウニシャコ科
2	・ホシハゼ	・キクメイシモドキ	・キクメイシモドキ	・キクメイシモドキ
3	・ヒメテングサ	・ケヤリムシ科	・ホンナガウニ	・ニワトリガキ

注：青字種は、清浄域での出現が想定された「主にみられる生物」
赤字種は、汚染域での出現が想定された「主にみられる生物」

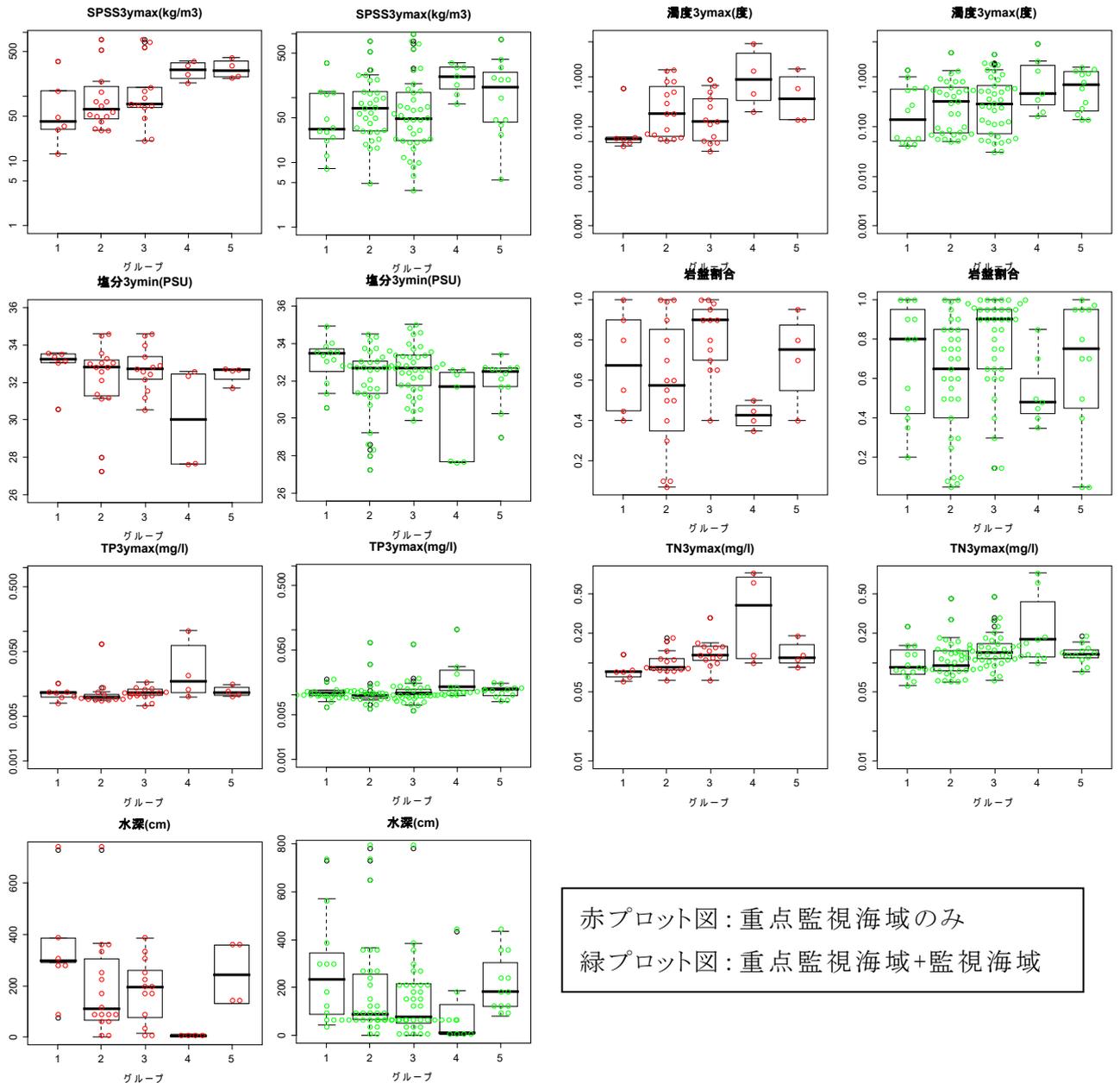
若干の種の差異はあるが、清浄域種、汚染域種という区分で見ると、監視海域を加えたとしても、各グループの生物特性はおおむね同一であると考えられる。

従って、重点監視海域において設定した各グループの生物特性は、監視海域においても準用可能と判断した。

(b) 環境特性

前述した重点監視海域のみでグループを構成した際の環境変数の分布と、重点監視海域に監視海域を加えてグループを構成した際の環境変数の分布を箱ひげ図にて図 6.3-13 に示した。

図 6.3-13 各グループにおける環境変数の分布
(重点監視海域のみの場合と重点監視海域に監視海域合わせた場合)



若干の差異はあるが、監視海域を加えたとしても、各グループの環境特性はおおむね同一であると考えられる。

従って、重点監視海域において設定した各グループの環境特性は、監視海域においても準用可能と判断した。

3) 評価

(a) 評価基準の準用

前述した生物特性、環境特性の準用可能性を元に、監視海域における評価基準は、重点監視海域で定めた基準を準用できると判断した。

重点監視海域で定めた評価基準を以下に再掲した。

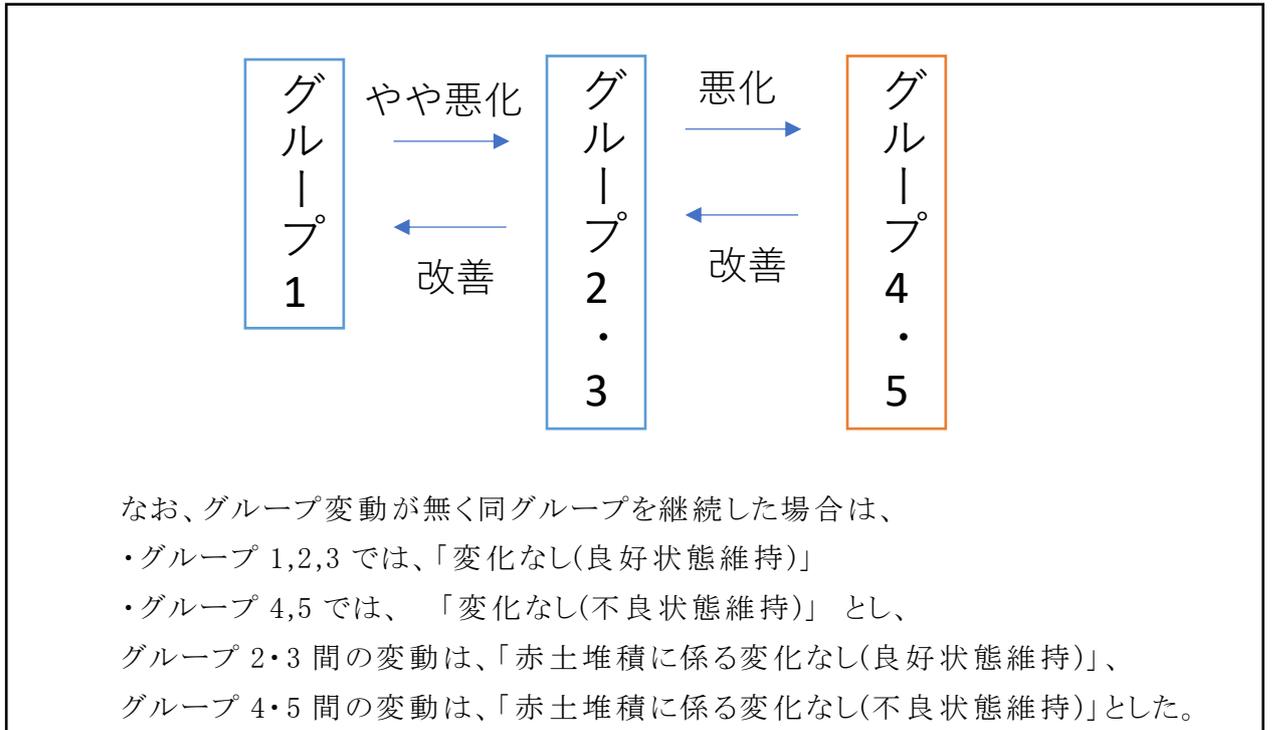


図 6.3-14 当初期、最終期間でのグループの変動等に基づく評価基準
(重点監視海域で定めた評価基準を監視海域においても準用)

(b) 評価結果

監視海域(サンゴ場)では、各地点の当初期と最終期のグループの変動を確認し、生物評価を行った。重要サンゴ群集等では、最終期の属するグループにて現状の評価を行った。評価結果を表 6.3-13 に示した。

表 6.3-13 監視海域におけるグループの変動に基づく生物評価結果

			グループ		生物評価	
			H21-24年	R03年		
監視海域	沖縄本島	宇嘉川(西)河口	サンゴ場	3	1	改善
		佐手川河口	サンゴ場	3	4	悪化
		比地川河口	サンゴ場	-	5	不良
		饒波川河口	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		塩屋湾	サンゴ場	4	4	変化なし(不良状態維持)
		源河川河口	サンゴ場	4	5	赤土堆積に係る変化なし(不良状態維持)
		済井出川河口	サンゴ場	1	2	やや悪化(良好状態は維持)
		シゲマ川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		備瀬崎	サンゴ場	1	3	やや悪化(良好状態は維持)
		塩川河口	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
		湖辺地先	サンゴ場	5	2	改善
		赤瀬海岸	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		新川河口	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		垂川河口	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		長浜川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		波平土地改良区地先	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)
		比謝川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		牧港川河口	サンゴ場	5	4	赤土堆積に係る変化なし(不良状態維持)
		瀬長島南	サンゴ場	4	1	改善
		翁長地先	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		奥川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		楚洲川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		安田川河口	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
		安波川河口	サンゴ場	5	2	改善
		美作地先	サンゴ場	1	1	変化なし(良好状態維持)
		天仁屋川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		瀬嵩地先	サンゴ場	5	2	改善
		天願川河口	サンゴ場	3	5	悪化
		比嘉地先	サンゴ場	2	5	悪化
		マリンタウン地先	サンゴ場	5	3	改善
		久手堅ワジン川河口	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)
		アージ島海域	サンゴ場	2	5	悪化
		雄樋川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		サザンリンクス地先	サンゴ場	1	3	やや悪化(良好状態は維持)
久米島	島尻川河口	サンゴ場	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
宮古島	真謝漁港北西	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)	
	宮原地区排水路地先	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)	
	浦底排水路地先	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
	新城海岸	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
	シギリビーチ	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)	
石垣島	新川川河口	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)	
	大野川河口	サンゴ場	2	1	改善	
	通路川河口	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
西表島	豊原土地改良区地先	サンゴ場	2	2	変化なし(良好状態維持)	
伊平屋 伊豆之	田名川河口	サンゴ場	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
慶良間諸島	渡嘉志久ビーチ	サンゴ場	3	3	変化なし(良好状態維持)	
重要 (監視) サンゴ群	水族館前	サンゴ場	-	3	良好	
	楚洲	サンゴ場	-	3	良好	
	オーハ島北	サンゴ場	-	1	最も良好	
	ニシハマ	サンゴ場	-	3	良好	
	ヒジュイシ	サンゴ場	-	3	良好	

注: 北中城地先、安部川河口、大浦湾、我部祖河川河口、浦内川河口、内花橋北は海草藻場もしくは干潟であり、サンゴ場を対象とした本「多変量解析結果の準用」対象外であることから、表に含めていない。

注: 普天間川河口、辺野古川河口はほとんど出現が無く、評価できないため表に含めていない。

(3)「主にみられる生物」の増減評価

海草藻場、干潟については、「主にみられる生物」の増減評価を行う。

ここでは、当初期と最終期で「主にみられる生物」の出現状況を比較し、清浄域種の増減、汚染域種の増減に基づき定性的に評価する。

1) 評価結果

(a) 重点監視海域(海草藻場)

a) 屋嘉田潟原(海草藻場)

本海域における「主にみられる生物」の経年的出現状況を表 6.3-14 に示した。

本海域においては、10年間ほとんど「主にみられる生物」の出現が無かったことから「評価不可」とした。

表 6.3-14 「主にみられる生物」の経年的出現状況(屋嘉田潟原)

		屋嘉田潟原										
		040-Y-14										
		代表評価地点(海草藻場)										
		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03
SPSS (kg/m ³)	前年度冬季	110.0	-	22.7	100.7	62.1	92.3	53.0	19.8	22.9	60.4	19.3
	梅雨後	160.0	123.0	57.6	157.5	171.4	120.2	100.7	58.7	55.2	120.6	42.7
	秋季(生物調査時)	84.0	24.6	39.7	85.3	171.5	79.6	43.4	57.7	18.8	38.1	54.7
海草藻場の主にみられる生物	サンゴ類	コモンサンゴ属(樹枝状)										
	ベントス類	タケノコガイ科の内、礁池内砂底に生息する種群										
		クサイロカノコ										
	海藻草類	コブヒトデ										
		ハゴロモ										
	魚類	イトグサ属										
		キンセンインモチ										
		ミツボシキユウセン										
	ベントス類	ハラスジペラ										
		ヒメクワノミカニモリ										
		フトコロガイ										
	海藻草類	フトコビシヤコ										
		リュウキウアマモ										
ミツデサボテングサ												
魚類	サラサハゼ属											
	フエフキダイ属の幼魚											
	タイワンマトシモチ											
海草藻場	清浄域種数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	汚染域種数	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

注：
 rr:1~5個体、r:6~10個体、
 +:11~20個体、c:21~100個体、
 cc:101個体以上

- ・青塗種:「主にみられる生物」内、清浄域種
- ・赤塗種:「主にみられる生物」内、汚染域種

b) 池味地先 (海草藻場)

本海域における「主にみられる生物」の経年的出現状況を表 6.3-14 に示した。

本海域においては、当初期と最終期を比較し、清浄域種、汚染域種の出現週数に殆ど変化がないことから、「変化なし」と評価した。

表 6.3-15 「主にみられる生物」の経年的出現状況(池味地先)

		池味地先											
		053-02											
		代表評価地点(海草藻場)											
		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03	
SPSS (kg/m3)	前年度冬季	223.4	-	124.2	90.7	124.4	96.0	80.9	141.3	42.0	159.3	166.5	
	梅雨後	183.3	140.0	105.4	214.2	157.5	144.3	193.5	156.4	139.7	141.3	138.4	
	秋季(生物調査時)	123.9	100.1	116.5	111.4	86.4	171.6	193.5	126.5	168.9	150.6	119.6	
海草藻場の主にみられる生物	サンゴ類	コモンサンゴ属(樹枝状)										5%未満	
	ベントス類	タケノコガイ科の内、礁池内砂底に生息する種群											
		クサイロカノコ											
	海藻草類	コブヒトデ											
		ハゴロモ	5%未満			5%未満	5%未満	5%未満		5%未満		5%未満	5%未満
	魚類	イトグサ属	5%未満						5%未満			5%未満	5%未満
		キンセンインシモチ						rr					
		ミツボシキユウセン	+	rr	rr		rr	rr			rr		
	ベントス類	ハラズジペラ	rr	rr			r	+		+	rr	rr	+
		ヒメクワノミカニモリ											
	海藻草類	フトコロガイ			rr		rr	r		rr			
		フトコビシヤコ	rr										
	魚類	リュウキュウアマモ				5~25%	5~25%	5%未満			5~25%	5~25%	5~25%
ミツデサボテングサ		5%未満	5%未満	5~25%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		5%未満	5%未満	5%未満	
サラサハゼ属							rr						
海草藻場	フエフキダイ属の幼魚												
	タイワンマトイシモチ	rr											
		清浄域種数	4	2	1	1	3	4	1	2	2	3	4
		汚染域種数	3	1	2	2	3	4	1	1	2	2	2

注：
 rr:1~5個体、r:6~10個体、
 +:11~20個体、c:21~100個体、
 cc:101個体以上

- ・青塗種:「主にみられる生物」内、清浄域種
- ・赤塗種:「主にみられる生物」内、汚染域種

(b) 監視海域(海草藻場)

北名城地先、安部川河口、大浦湾における「主にみられる生物」の出現状況を表 6.3-16 に示した。

a) 北名城地先

本海域においては、当初期と最終期を比較し、清浄域種の増加がみられたことから「改善」と評価した。

b) 安部川河口

本海域においては、当初期と最終期を比較し、清浄域種の減少がみられたことから「悪化」と評価した。

c) 大浦湾

本海域においては、ほとんど「主にみられる生物」の出現が無かったことから「評価不可」とした。

表 6.3-16 「主にみられる生物」の出現状況 (北名城地先、安部川河口、大浦湾)

		北名城地先			安部川河口			大浦湾		
		065-01			030-01			077-01		
		代表評価地点(海草藻場)			代表評価地点(海草藻場)			代表評価地点(海草藻場)		
		H23	H28	R03	H23	H28	R03	H23	H28	R03
SPSS (kg/m ³)	前年度冬季	3.4	-	85.7	6.6	-	1.1	5.5	-	13.3
	梅雨後	19.5	6.0	6.7	24.3	30.8	42.0	6.4	10.1	59.8
	秋季(生物調査時)	6.4	27.7	41.3	5.3	9.8	4.3	6.6	2.5	23.3
海草藻場の主にみられる生物	サンゴ類	コモンサンゴ属(樹枝状)					5%未満			
	ベントス類	タケノコガイ科の内、礁池内砂底に生息する種群						rr		
		クサイロカノコ			r					
		コブヒトデ					rr			
	海藻草類	ハゴロモ					5%未満			
		イトグサ属					5%未満	5%未満		
	魚類	キンセンイシモチ						c		+
		ミツボシキウセン					rr	rr	r	r
		ハラスジベラ							+	r
	ベントス類	ヒメクワノミカニモリ								
		フトコロガイ								
	海藻草類	フトコビシヤコ								
		リュウキュウアマモ								
	魚類	ミツデサボテングサ								
サラサハゼ属										
フエフキダイ属の幼魚						rr				
海草藻場	タイワンマトイシモチ									
	清浄域種数	1	0	4	5	2	3	0	0	0
	汚染域種数	0	0	0	0	1	0	0	0	1

注：
 rr:1~5個体、r:6~10個体、
 +:11~20個体、c:21~100個体、
 cc:101個体以上

- ・青塗種:「主にみられる生物」内、清浄域種
- ・赤塗種:「主にみられる生物」内、汚染域種

(c) 監視海域(干潟)

我部祖河川河口、浦内川河口、内花橋北における「主にみられる生物」の出現状況をに示した。

a) 我部祖河川河口

本海域においては、ほとんど「主にみられる生物」の出現が無かったことから「評価不可」とした。

b) 浦内川河口

本海域においては、当初期と最終期を比較し、清浄域種の増加がみられたことから「改善」と評価した。

c) 内花橋北

本海域においては、ほとんど「主にみられる生物」の出現が無かったことから「評価不可」とした。

表 6.3-17 「主にみられる生物」の出現状況
(我部祖河川河口、浦内川河口、内花橋北)

		我部祖河川河口			浦内川河口			内花橋北		
		024-01			096-01			106-02		
		代表評価地点(干潟)			代表評価地点(干潟)			代表評価地点(干潟)		
		H23	H28	R03	H23	H28	R03	H23	H28	R03
SPSS (kg/m3)	前年度冬季	542.6	-	337.9	86.3	-	42.3	221.6	-	7.3
	梅雨後	922.8	393.8	291.6	40.2	39.5	34.3	87.0	43.0	27.1
	秋季(生物調査時)	603.7	473.0	167.7	61.9	17.0	23.7	164.0	15.8	4.8
干潟の主にみられる生物	ベントス類	ミナミコメツキガニ				rr	+			
		リュウキュウコメツキガニ								
		ミナミスナガニ								
	ベントス類	シロスジフジツボ								
		ヒバリガイモドキ								
		マルアマオブネ		rr					rr	+
		ウミナナ属								
カノコガイ										
ミナミメナガオサガニ										
干潟	清浄域種数	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	汚染域種数	0	1	0	0	0	0	1	1	0

注：
rr:1~5個体、r:6~10個体、
+:11~20個体、c:21~100個体、
cc:101個体以上

・青塗種:「主にみられる生物」内、清浄域種
・赤塗種:「主にみられる生物」内、汚染域種

6.3.3 生物評価結果のまとめ

(1) 海域評価結果との整合確認

ここでは、海域評価結果と生物評価結果の一覧表を元に、両評価間の整合を確認した。

1) 重点監視海域

重点監視海域における海域評価と生物評価結果一覧を表 6.3-18 に示した。

海域評価で「△-: 類型の悪化はみられないが、モデル式に基づく評価では悪化傾向にある」である大小堀川河口は、生物評価では「変化なし(良好状態維持)」となっており、整合は良くない。本海域における生物調査地点は、「6.3.2 5) (a) グループ 1~3 における高 SPSS 地点について」で述べた通り、深場近傍に位置し、堆積赤土等は速やかに深場に流れ込むことから生物相としては清浄域的な構成となっていることが、非整合となった理由であると考えられる。

その他、海域評価で「◎: 目標類型に到達した」、「○: 目標類型には到達していないが、類型の改善はみられる」となった海域については、生物評価においても、「改善」、「変化なし(良好状態維持)」のいずれかとなっており、整合的であると考えられる。

表 6.3-18 海域評価と生物評価結果一覧(重点監視海域)

	重点監視海域区分	重点監視海域	海域評価							生物評価					
			当初類型	最終類型	目標類型	基本評価	追加評価		統合評価	評価方法	グループ		生物評価		
							改良型評価	補足評価			H21-24年	R03年			
重点監視海域	沖縄本島	今帰仁北東海域	018大井川(今帰仁村)河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+	多変量解析	4	4	変化なし(不良状態維持)
		本部半島西海域	022大小堀川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	-	△-	多変量解析	3	3	変化なし(良好状態維持)
		屋嘉田潟原	040屋嘉田潟原	海藻藻場	海藻藻場B	海藻藻場B	海藻藻場A	△	-	改善	△A	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	評価不可(注)
		平良湾北	015平良川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+	多変量解析	5	5	変化なし(不良状態維持)
		有銘湾北	016慶佐次川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+	多変量解析	3	3	変化なし(良好状態維持)
		宜野座南東海域	043漢那中港川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+	多変量解析	5	5	変化なし(不良状態維持)
		宮城島北東海域	053池味地先海域	海藻藻場	海藻藻場B	海藻藻場B	海藻藻場A	△	横ばい	-	△	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	変化なし
		大度・米須地先海域	066大度海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	改善	-	◎	多変量解析	2	2	変化なし(良好状態維持)
	久米島	久米島北東海域	071真謝川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+	多変量解析	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		久米島南西海域	073櫛間川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	-	△+	多変量解析	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
	石垣島	平久保地先海域	083嘉良川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	改善	-	◎	多変量解析	2	2	変化なし(良好状態維持)
		伊原間湾	084大浦川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+	多変量解析	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		野底崎南海域	085吹通川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+	-	-	-	評価不可(注)
		浦底湾	086浦底湾	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	改善	-	◎	多変量解析	3	1	改善
		川平湾	087川平湾	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	△	-	横ばい	△B	多変量解析	2	2	変化なし(良好状態維持)
		崎枝湾	088崎枝湾	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	-	改善	◎	多変量解析	3	1	改善
		名蔵湾	090名蔵湾	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	-	△	多変量解析	4	4	変化なし(不良状態維持)
		石垣島東南海域	095白保海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	○	改善	-	○	多変量解析	2	2	変化なし(良好状態維持)
	西表島	宮良湾	094宮良川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	-	△+	多変量解析	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
		西表島北海域	097野崎川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	横ばい	-	◎	多変量解析	2	1	改善
西表島東海域		099与那良川河口海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	横ばい	-	△	多変量解析	1	1	変化なし(良好状態維持)	
重要サンゴ群集	小浜島周辺海域	103嘉弥真水道	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	-	横ばい	△B	多変量解析	2	2	変化なし(良好状態維持)	
	ウフビシ	サンゴ場									多変量解析	-	3	良好	
	大度	サンゴ場									多変量解析	-	3	良好	
	白保アオサンゴ	サンゴ場									多変量解析	-	2	良好	
	嶋間島南	サンゴ場									多変量解析	-	1	最も良好	
	マルゲー	サンゴ場									多変量解析	-	3	良好	

注：屋嘉田潟原と吹通川河口は、両年でほぼ出現が無く、評価ができない。

SPSS 評価(統合評価): ◎: 目標達成、○: 類型改善、△: 類型変化なし(細分評価: △+: モデル式による改善傾向、△: モデル式による変動傾向なし、△-: モデル式による悪化傾向、△A: SPSS ランク改善傾向、△B: SPSS ランク変動なし、△C: SPSS ランク悪化傾向)

2) 監視海域

監視海域における海域評価と生物評価結果一覧を表 6.3-19 に示した。

海域評価と生物評価とで整合がとれない海域が複数確認された。

海域評価で「◎: 目標類型に到達した」となっている佐手川河口や比地川河口では生物評価では「悪化」、「不良」となっている。また、海域評価で「△B: 類型の変動はみられず、SPSS ランクの変動も確認されない」となっている瀬嵩地先では生物評価では「改善」となっている。

このような非整合な海域がいくつかみられるが、監視海域については以下の制約から整合が低いケースが生じていると考えられる。

- ・ モデル式がない監視海域では、SPSS 評価は海域内平均値(堆積基準点除く)を用いているが、生物評価は 1 地点を選抜して行っている→SPSS 評価に使う調査地点(結果)と生物調査地点が完全一致していない
- ・ SPSS 評価は R3 年度 SPSS 値のみを元に評価しており、R2 年度以前の SPSS 詳細を把握できていない。
- ・ 生物評価は R3 年度調査結果のみを元に評価しており、R2 年度以前のイベント詳細を把握できていない。
- ・ 赤土堆積状況の変化に対して、生物生息状況は一定程度のタイムラグがあると考えられる。
- ・ H23 調査時に主にみられる生物が確認できず、他の環境要因の影響を受けている可能性(比地川河口)。

表 6.3-19 海域評価と生物評価結果一覧(監視海域)

	監視海域区分	監視海域	海域評価							生物評価								
			当初 類型	最終 類型	目標 類型	基本 評価	補正 評価	統合 評価	評価方法	グループ		生物評価						
										H21-24年	R03年							
監視海域	沖縄本島	宇嘉地先海域	1	宇嘉川(西)河口	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	1	改善				
		佐手地先海域	2	佐手川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	4	悪化			
		赤丸岬南海域	3	比地川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	-	5	不良			
		喜如嘉～大兼久海域	9	饒波川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)			
		塩屋湾	11	塩屋湾	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場C	◎	-	◎	多重量解析結果準用	4	4	変化なし(不良状態維持)			
		大宜味～源河海域	35	源河川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	○	-	○	多重量解析結果準用	4	5	赤土堆積に係る変化なし(不良状態維持)			
		屋我地島東海域	112	済井出川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	○	-	△A	多重量解析結果準用	1	2	やや悪化(良好状態維持)			
		羽地内海	24	我部祖河川河口	干潟	干潟B	干潟B	干潟B	◎	-	◎	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	評価不可(注)			
		今帰仁北西海域	17	シゲマ川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場C	サンゴ場A	x	-	x	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		備瀬崎西海域	19	備瀬崎	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	1	3	やや悪化(良好状態維持)			
		本部半島南西海域	23	塩川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	△C	多重量解析結果準用	2	2	変化なし(良好状態維持)			
		名護湾	28	湖辺地先	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	5	2	改善			
		赤瀬海域	39	赤瀬海岸	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		万座海域	36	新川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)			
		真栄田岬西海域	37	垂川河口	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)			
		長浜川河口前面グチ	38	長浜川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		読谷西海域	49	波平土地改良区地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)			
		比謝川河口前面グチ	50	比謝川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場B	サンゴ場A	△	横ばい	△B	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		北谷西海域	58	普天間川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B	-	-	-	評価不可(注)			
		牧港湾	59	牧港川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A	多重量解析結果準用	5	4	赤土堆積に係る変化なし(不良状態維持)			
		瀬長島南海域	62	瀬長島南	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A	多重量解析結果準用	4	1	改善			
		豊崎・西崎地先海域	63	翁長地先	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場B	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		名城地先海域	65	北名城地先	海藻藻場	海藻藻場B	海藻藻場B	海藻藻場A	△	横ばい	△B	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	改善			
		奥港	4	奥川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		楚洲地先海域	5	楚洲川河口	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		安田地先海域	6	安田川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	2	変化なし(良好状態維持)			
		安波地先海域	7	安波川河口	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	5	2	改善			
		美作地先海域	8	美作地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	1	1	変化なし(良好状態維持)			
		天仁屋地先海域	29	天仁屋川河口	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場C	サンゴ場A	x	-	x	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)			
		監視海域	宮古島	安部地先海域	30	安部川河口	海藻藻場	海藻藻場A	海藻藻場A	◎	-	◎	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	悪化		
				大浦湾(名護)北	31	瀬嵩地先	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B	多重量解析結果準用	5	2	改善	
				久志～辺野古地先海域	33	辺野古川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	-	-	-	評価不可(注)	
				金武湾	51	天願川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B	多重量解析結果準用	3	5	悪化	
				浜比嘉島周辺海域	54	比嘉地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	5	悪化	
				中城湾	60	マリタウン地先	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場A	△	改善	△A	多重量解析結果準用	5	3	改善	
				知念半島東海域	67	久手堅ワシジ川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場B	サンゴ場A	○	-	○	多重量解析結果準用	2	2	変化なし(良好状態維持)	
				アージ島南海域	68	アージ島海域	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	横ばい	△B	多重量解析結果準用	2	5	悪化	
				雄樋川河口前面グチ	69	雄樋川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	悪化	△C	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
				破名城・具志頭地先海域	70	サザリクス地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場A	x	-	x	多重量解析結果準用	1	3	やや悪化(良好状態維持)	
				久米島	75	島尻川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A	多重量解析結果準用	3	2	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)	
				宮古島	大浦湾(宮古島)	77	大浦湾	海藻藻場	海藻藻場B	海藻藻場B	海藻藻場A	△	横ばい	△B	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	評価不可(注)
					真謝漁港周辺海域	78	真謝漁港北西	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)
					宮原地区排水路地先海域	79	宮原地区排水路地先	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)
					浦底漁港北西海域	80	浦底排水路地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
					新城海岸地先海域	111	新城海岸	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場B	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)
				シガラビーチ地先海域	81	シガラビーチ	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場B	サンゴ場A	x	-	x	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)	
				石垣島	石垣島南西海域	91	新川川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場C	サンゴ場B	△	改善	△A	多重量解析結果準用	2	2	変化なし(良好状態維持)
					大野地先海域	92	大野川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	1	改善
トゥールグチ	93				通路川河口	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)		
西表島	浦内地先海域	96	浦内川河口	干潟	干潟A	干潟A	干潟A	◎	-	◎	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	改善				
	南風見崎西海域	102	豊原土地改良区地先	サンゴ場	サンゴ場A	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	2	変化なし(良好状態維持)				
伊平屋伊是名	伊平屋島海域	104	田名川河口	サンゴ場	サンゴ場C	サンゴ場A	サンゴ場B	◎	-	◎	多重量解析結果準用	2	3	赤土堆積に係る変化なし(良好状態維持)				
	伊是名島海域	106	内花橋北	干潟	干潟B	干潟A	干潟A	◎	-	◎	「主にみられる生物」の増減評価	-	-	評価不可(注)				
慶良間諸島	108	渡嘉志久ビーチ	サンゴ場	サンゴ場B	サンゴ場A	サンゴ場A	◎	-	◎	多重量解析結果準用	3	3	変化なし(良好状態維持)					
重要サンゴ群集(監視)	水族館前		サンゴ場								多重量解析結果準用	-	3	良好				
	楚洲		サンゴ場								多重量解析結果準用	-	3	良好				
	オーハ島北		サンゴ場								多重量解析結果準用	-	1	最も良好				
	ニシハマ		サンゴ場								多重量解析結果準用	-	3	良好				
	ヒジュイン		サンゴ場								多重量解析結果準用	-	3	良好				

SPSS 評価(統合評価): ◎:目標達成、○:類型改善、△:類型変化なし(細分評価:△A:SPSS ランク改善傾向、△B:SPSS ランク変動なし、△C:SPSS ランク悪化傾向)

(2) 評価結果集計

生物評価結果を図 6.3-15 に集計した。

重点監視海域においては、生物相の「改善」が 3 海域 14%、「変化なし(良好状態維持)」が 12 海域 55%を占めた。一方「変化なし(不良状態維持)」が 4 海域 18%であり、「評価不可」が 2 海域 9%であった。

監視海域においては、生物相の「改善」が 9 海域 17%、「変化なし(良好状態維持)」が 27 海域 51%を占めた。一方「変化なし(不良状態維持)」が 3 海域 6%、「やや悪化」が 3 海域 6%あり、悪化が 6 海域 11%を占めた。

重要サンゴ群集については、重点監視海域内、監視海域内地点とも「最も良好」か「良好」で占められ、良好な生物相を維持していた。

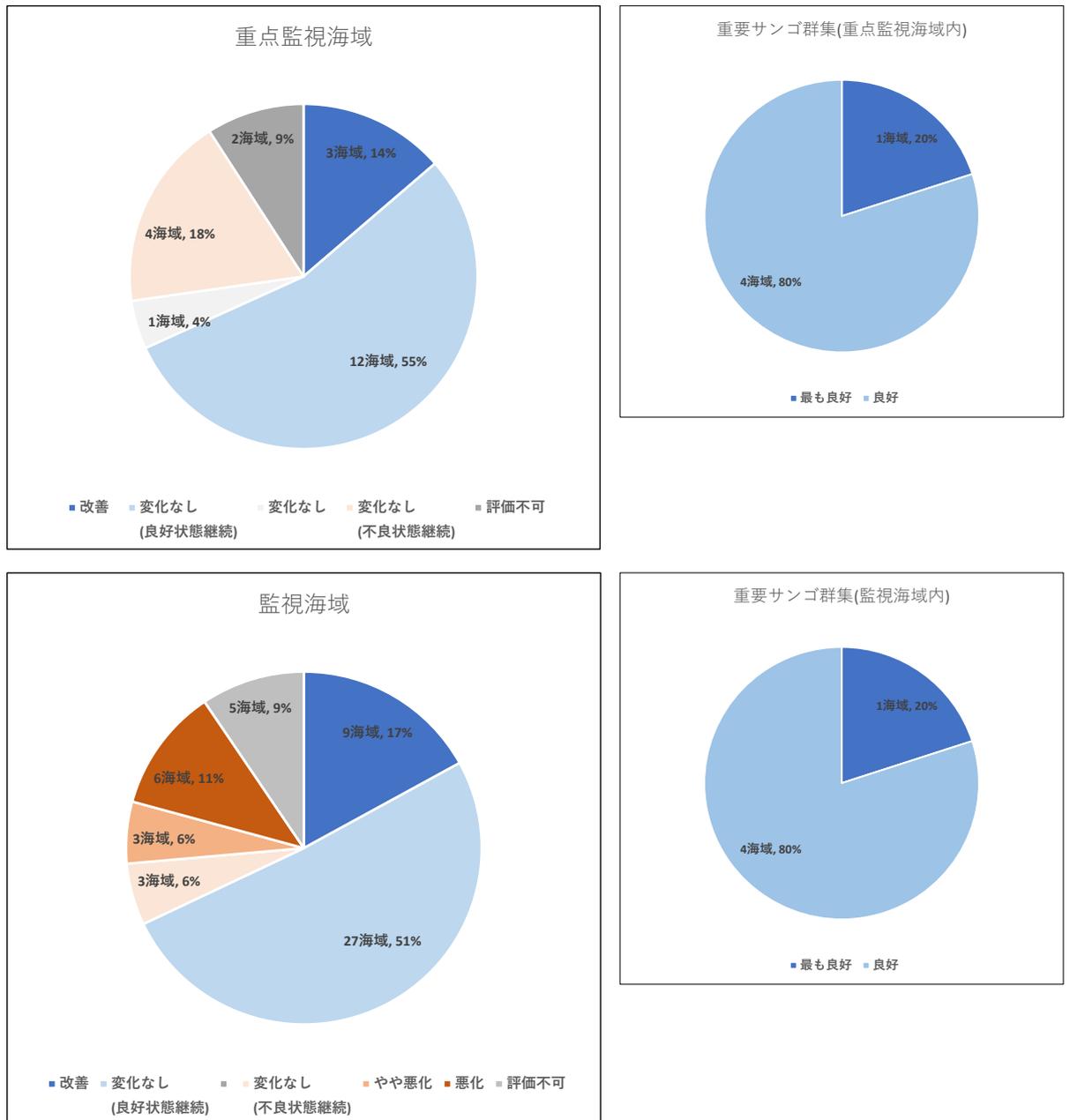


図 6.3-15 生物評価結果集計