

## 2.3.6 攪乱要因モニタリング調査

### (1) データシートの作成

本項では、環境省が攪乱要因モニタリング調査の一環として平成 22 年度から実施している石垣島周辺海域、石西礁湖、西表島周辺における各年度の調査結果について、調査位置、調査年月日、調査項目、調査結果等を一元化して整理し、GIS（地理情報システム）、表計算、統計解析等のアプリケーションに活用可能な形でデータシートを作成した。

データシートは、Excel 2007 (Microsoft 製) で作成した。

収集したデータの項目及び期間は、表 2.3.6-1 に示すとおりである。また、調査の内容を表 2.3.6-2 に示した。

表 2.3.6-1 調査項目一覧

No.	調査項目		年度				
			H22	H23	H24	H25	H26
1	基本事項	拠点No.	●	●	●	●	●
2		地点名	●	●	●	●	●
3		調査者名	●	●	●	●	●
4	攪乱要因	サンゴの病気分布調査	●	●			
5		サンゴの病原菌実態調査					
6		罹患サンゴ及びサンゴ周辺の海水の分析	●				
7		バクテリアの同定及び計数	●				
8		動植物プランクトンの同定及び計数	●				
9		河川水・海水の分析					
10		栄養塩類等の分析	●				
11		バクテリアの同定及び計数	●				
12		動植物プランクトンの同定及び計数	●				
13		水質調査		●	●	●	●
14		光量子の測定による水質の分析		●			
15		サンゴの病気原因調査※健康なサンゴへの感染実験		●			
16		病気分布調査海域の海水中、底質、フロック(懸濁物質)に含まれる陸域起源物質の重量及びバクテリア数、組成の調査					
17		底質中のバクテリア全菌数分析			●	●	
18		底質中の従属栄養バクテリア分布			●	●	
19		フロック中のバクテリア全菌数分析			●	●	
20		フロック中のバクテリア分布分析			●	●	
21		海水中のバクテリア全菌数分布分析			●	●	
22		セディメント・トラップ沈降物に付着しているバクテリア全菌数分析			●	●	
23		セディメント・トラップ沈降物に付着している従属栄養バクテリア分布分析			●	●	
24		河川底質の分析及びバクテリアの分析			●	●	
25		サンゴの病気調査					
26		バクテリアの遺伝子抽出→遺伝子解析 ※サンゴを捕食する魚類、オニヒトデ、シロレイシダマシ類と被捕食サンゴのバクテリア同一性について、両者を同時に採取分析し、保有バクテリアの種組成を同定することにより、サンゴ捕食者によるサンゴへバクテリアの接触が起こる可能性を検討					●
27		白化調査		●			
28		礫対策モニタリング調査			●	●	●
29	航路サンゴ群集モニタリング調査				●	●	

表 2.3.6-2 調査内容

No.	調査項目	単位	詳細																					
1	死サンゴ 生サンゴ	%	<p>定点写真調査により、サンゴ被度を経年的に測定。            生サンゴ被度=健全サンゴ被度+白化サンゴ被度            生サンゴ以外が死サンゴとなる。</p>																					
2	罹患サンゴ 群体数	個	<p>サンゴの病気に罹患した群体の数。以下にその種類と略称、内容を示す。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>病気の種類</th> <th>略称</th> <th>病気の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ホワイト シンドローム</td> <td>WS</td> <td>サンゴ組織がバクテリアの影響を受け、骨格が露出する病気。テーブル状や枝状のサンゴでは帯状に病変部が進行するケースが多い。</td> </tr> <tr> <td>ブラウンバンド ディジーズ</td> <td>BrB</td> <td>サンゴ組織が繊毛虫の影響を受け、骨格が露出する病気。病変部に繊毛虫が集まり茶色の帯ができるためこの名前がつけられた。</td> </tr> <tr> <td>腫瘍</td> <td>GA</td> <td>骨格の異常成長で、ハマサンゴ属やミドリイシ属でよくみられる。</td> </tr> <tr> <td>ピンクライン シンドローム</td> <td>PLS</td> <td>ピンク色に縁どられた病変部を持つ病気で、ハマサンゴ属でよくみられる。</td> </tr> <tr> <td>ディスカラー レイション</td> <td>DCL</td> <td>白化のような症状だが、スポット的にみられる。ハマサンゴ属でよくみられる</td> </tr> <tr> <td>スケルタル エローディング バンド</td> <td>SEB</td> <td>病変部で骨格を浸食する繊毛虫が増えるのが特徴。ミドリイシ属でよくみられる。</td> </tr> </tbody> </table>	病気の種類	略称	病気の概要	ホワイト シンドローム	WS	サンゴ組織がバクテリアの影響を受け、骨格が露出する病気。テーブル状や枝状のサンゴでは帯状に病変部が進行するケースが多い。	ブラウンバンド ディジーズ	BrB	サンゴ組織が繊毛虫の影響を受け、骨格が露出する病気。病変部に繊毛虫が集まり茶色の帯ができるためこの名前がつけられた。	腫瘍	GA	骨格の異常成長で、ハマサンゴ属やミドリイシ属でよくみられる。	ピンクライン シンドローム	PLS	ピンク色に縁どられた病変部を持つ病気で、ハマサンゴ属でよくみられる。	ディスカラー レイション	DCL	白化のような症状だが、スポット的にみられる。ハマサンゴ属でよくみられる	スケルタル エローディング バンド	SEB	病変部で骨格を浸食する繊毛虫が増えるのが特徴。ミドリイシ属でよくみられる。
病気の種類	略称	病気の概要																						
ホワイト シンドローム	WS	サンゴ組織がバクテリアの影響を受け、骨格が露出する病気。テーブル状や枝状のサンゴでは帯状に病変部が進行するケースが多い。																						
ブラウンバンド ディジーズ	BrB	サンゴ組織が繊毛虫の影響を受け、骨格が露出する病気。病変部に繊毛虫が集まり茶色の帯ができるためこの名前がつけられた。																						
腫瘍	GA	骨格の異常成長で、ハマサンゴ属やミドリイシ属でよくみられる。																						
ピンクライン シンドローム	PLS	ピンク色に縁どられた病変部を持つ病気で、ハマサンゴ属でよくみられる。																						
ディスカラー レイション	DCL	白化のような症状だが、スポット的にみられる。ハマサンゴ属でよくみられる																						
スケルタル エローディング バンド	SEB	病変部で骨格を浸食する繊毛虫が増えるのが特徴。ミドリイシ属でよくみられる。																						
3	総群体数	個	その地点におけるサンゴの総数																					
4	有病 健全群体数	個	有病サンゴの個体数及び健全サンゴの個体数																					

## (2) 表作成

調査の実施状況について整理した。作成した表は以下のとおりである。作成した表を表 2.3.6-4～表 2.3.6-6 に示す。

表 2.3.6-3 作成した表一覧

表番号	表名	ページ
表 2.3.6-4(1)～(2)	攪乱要因（水質）	2.3.6-4～2.3.6-5
表 2.3.6-5	攪乱要因（礫対策）	2.3.6-6
表 2.3.6-6	攪乱要因（病気）	2.3.6-7





表 2.3.6-5 攪乱要因 (礫対策)

調査地点 竹富島西側		緯度 北緯 24° 20.164'		経度 東経 124° 04.147'				サンゴ					海藻類		魚類
地点名	場所	調査年・月	水深(m)	底質類型	礫形	礫被度(%)	サンゴ食害生物	被度(%)			出現種数	稚サンゴ密度(群体数/m <sup>2</sup> )	被度(%)		出現種数
								被度(%)	死滅被度(%)	群体数			被度(%)	出現種数	
St.1	マリブロック・金網試験区	2010・3	3	礫	枝状	100	なし	14	1%未満	290	27	0.0	17	15	17
St.2	ネット固定試験区	2010・3	3	礫	枝状	100	なし	1%未満	1%未満	87	18	0.0	1%未満	9	11
St.3	サンゴ礫除去試験区	2010・3	3	岩盤	枝状	35	なし	16	1%未満	155	33	3.8	6	10	37
St.4	対照区	2010・3	3	礫	枝状	91	なし	16	1%未満	240	42	0.6	2	14	14
St.1	マリブロック・金網試験区	2010・11	3	礫	枝状	95	なし	17	1%未満	560	33	1未満	17	13	25
St.2	ネット固定試験区	2010・11	3	礫	枝状	100	なし	1%未満	1%未満	141	20	1.2	3	19	27
St.3	サンゴ礫除去試験区	2010・11	3	岩盤	枝状	37	なし	20	1%未満	191	32	4.2	6	11	26
St.4	対照区	2010・11	3	礫	枝状	91	なし	15	1%未満	238	39	0.4	1%未満	14	29
St.1	マリブロック・金網試験区	2012・3	3	礫	枝状	83	なし	16	1%未満	536	25	1未満	12	9	41
St.2	ネット固定試験区	2012・3	3	礫	枝状	88	なし	2	2	652	27	16.9	18	19	32
St.3	サンゴ礫除去試験区	2012・3	3	岩盤	枝状	60	なし	23	1%未満	646	37	9.0	11	8	42
St.4	対照区	2012・3	3	礫	枝状	83	なし	22	1%未満	676	39	6.0	9	13	38
St.1	マリブロック・金網試験区	2013・1	3	礫	枝状	78	シロインダマン類	27	1%未満	342	24	1未満	13	11	80
St.2	ネット固定試験区	2013・1	3	礫	枝状	100	シロインダマン類	5	5	234	28	11.5	9.9	17	34
St.3	サンゴ礫除去試験区	2013・1	3	岩盤	枝状	41	シロインダマン類	26	2	389	31	3.6	9	16	68
St.4	対照区	2013・1	3	礫	枝状	83	シロインダマン類	22	1%未満	468	36	1.0	6	12	55
St.1	マリブロック・金網試験区	2014・1	3	礫	枝状	74	シロインダマン類	28	1%未満	413	30	1未満	15	14	75
St.2	ネット固定試験区	2014・1	3	礫	枝状	86	シロインダマン類	14	14	426	35	8.2	14	16	45
St.3	サンゴ礫除去試験区	2014・1	3	礫	枝状	42	シロインダマン類	23	3	475	37	4.7	19	19	65
St.4	対照区	2014・1	3	礫	枝状	70	シロインダマン類	23	2	526	39	1.7	12	16	49
St.1	マリブロック・金網試験区	2014・11	3	礫	枝状	82	シロインダマン類	27	3	545	26	3.0	19	15	103
St.2	ネット固定試験区	2014・11	3	礫	枝状	80	シロインダマン類	15	15	383	41	2.8	34	23	65
St.3	サンゴ礫除去試験区	2014・11	3	礫	枝状	42	シロインダマン類	16	3	375	33	2.0	26	16	103
St.4	対照区	2014・11	3	礫	枝状	70	シロインダマン類	25	1	669	45	1.3	21	15	64

表 2.3.6-6 攪乱要因 (病気)

地点名	場所	緯度	経度	調査年・月	水深(m)	生サンゴ被度(%)	死サンゴ被度(%)	罹患サンゴ群体数							総群体数	有病率(%)	備考
								WS	BrB	GA	SEB	PLS	DCL	合計			
St.7	黒島西岸礁池内	24° 14.091'	123° 59.605'	2011・2	3	8	15	0	0	2	0	0	0	2	208	0.96	レイシガイ類の食痕がみられた
St.19	黒島北沖離礁	24° 15.776'	123° 59.853'	2011・2	5	11	6	2	0	0	0	0	0	2	572	0.35	オニヒトデの食痕がみられた
St.36	ヨナラ水道南	24° 19.593'	123° 56.955'	2011・2	7	30	30	0	0	0	0	0	0	0	404	0.00	
St.37	黒島-西表島間離礁	24° 18.030'	123° 56.970'	2011・2	3	6	36	0	0	0	0	0	0	0	230	0.00	
St.45	ウラビシ北離礁	24° 16.650'	124° 02.133'	2011・2	3	28	23	0	1	0	0	0	0	1	591	0.17	
St.47	竹富島南西岸礁縁	24° 18.850'	124° 04.038'	2011・2	2	23	45	0	4	0	0	0	0	4	527	0.76	オニヒトデの食痕がみられた
St.50	竹富島西沖離礁外縁	24° 21.103'	124° 03.726'	2011・2	8	40	25	0	1	0	0	0	0	1	1341	0.07	オニヒトデの食痕がみられた
St.51	竹富島北岸礁外縁	24° 20.880'	124° 05.105'	2011・2	14	60	24	0	1	0	0	0	0	1	683	0.15	オニヒトデの食痕がみられた
St.52	竹富島北東岸礁外縁	24° 20.686'	124° 05.483'	2011・2	6	42	12	3	8	0	1	0	0	12	1527	0.79	オニヒトデの食痕がみられた
St.54	竹富島東沖離礁	24° 19.255'	124° 06.335'	2011・2	3	31	20	1	6	0	0	0	0	7	678	1.03	
St.64	ヨナラ水道中央部	24° 20.895'	123° 56.760'	2011・2	9	53	44	12	1	0	0	0	0	13	1166	1.11	レイシガイ類の食痕がみられた
St.66	小浜島南礁縁	24° 19.570'	123° 58.775'	2011・2	3	5	14	0	3	0	0	0	0	3	151	1.99	
St.68	嘉弥真島東沖礁内縁	24° 21.785'	124° 01.308'	2011・2	3	10	45	0	0	0	0	0	0	0	444	0.00	
St.71	嘉弥真島東沖礁外縁	24° 21.880'	124° 02.493'	2011・2	8	37	53	0	0	1	0	0	0	1	489	0.20	オニヒトデの食痕がみられた
St.72	嘉弥真島北岸礁外縁	24° 22.183'	124° 00.578'	2011・2	5	26	43	2	0	0	0	0	0	2	500	0.40	オニヒトデの食痕がみられた
St.73	嘉弥真島北岸礁外縁	24° 22.213'	123° 59.375'	2011・2	4	48	41	0	0	1	0	0	0	1	1022	0.10	オニヒトデの食痕がみられた
St.74	小浜島北岸礁外縁	24° 22.281'	123° 58.456'	2011・2	4	23	46	0	0	0	0	0	0	0	582	0.00	オニヒトデの食痕がみられた
St.75	ヨナラ水道中央部	24° 21.551'	123° 57.295'	2011・2	2	39	42	1	1	0	0	0	0	2	370	0.54	オニヒトデの食痕がみられた
St.81	ウマノハピー内縁	24° 16.071'	124° 08.021'	2011・2	11	6	55	1	3	0	0	0	0	4	120	3.33	サンゴ食魚類の食痕がみられた
St.84	ウマノハピー外縁	24° 14.813'	124° 06.275'	2011・2	5	1	45	0	0	0	0	0	0	0	34	0.00	
St.85	新城島水路部礁池内	24° 13.363'	123° 56.243'	2011・2	2	9	6	0	0	9	0	0	0	9	268	3.36	
St.89	アーサーピー内縁	24° 17.595'	124° 08.550'	2011・2	3	20	50	0	10	0	0	0	0	10	246	4.07	サンゴ食魚類の食痕がみられた
St.93	ウマノハピー外縁	24° 16.586'	124° 09.405'	2011・2	10	58	64	0	0	0	0	0	0	0	27	0.00	
St.95	黒島南岸礁外縁	24° 12.666'	124° 00.500'	2011・2	10	15	16	0	0	20	1	0	0	21	640	3.28	
St.96	キャングチ海中公園地区	24° 13.246'	124° 01.833'	2011・2	12	3	27	0	0	0	0	0	1	1	111	0.90	
St.98	新城島上地東岸礁外縁	24° 14.168'	123° 57.798'	2011・2	4	6	4	0	0	1	0	0	0	1	380	0.26	
St.101	新城島北西沖離礁	24° 13.688'	123° 55.293'	2011・2	8	12	21	2	0	1	0	0	0	3	228	1.32	
St.103	南風見崎沖離礁外縁東	24° 14.628'	123° 53.833'	2011・2	4	3	25	0	0	0	0	0	0	0	117	0.00	
St.104	新城島-西表島間離礁	24° 15.865'	123° 56.301'	2011・2	3	6	11	0	0	1	0	0	0	1	270	0.37	
St.112	タキドングチ海中公園地区	24° 20.163'	124° 04.133'	2011・2	3	49	29	0	0	0	0	0	0	0	859	0.00	レイシガイ類の食痕がみられた
St.113	西表島仲間崎沖離礁	24° 16.366'	123° 55.046'	2011・2	3	23	4	0	0	1	0	0	1	2	368	0.54	
St.130	ヨナソネ	24° 20.868'	123° 41.170'	2011・2	6	45	28	2	0	3	0	0	0	5	743	0.67	
St.132	崎山礁池	24° 18.971'	123° 40.586'	2011・2	3	54	26	1	0	0	0	0	0	1	542	0.18	
St.135	鹿川湾中ノ瀬	24° 17.306'	123° 43.910'	2011・2	7	22	14	0	0	17	0	1	0	18	700	2.57	
St.142	鳩間島北礁縁	24° 28.688'	123° 49.695'	2011・2	9	41	42	0	0	0	0	0	0	0	540	0.00	オニヒトデの食痕がみられた
St.47	竹富島南西岸礁縁	24° 18.850'	124° 04.038'	2011・9	3	52	13	3	1	0	0	-	-	4	307	1.30	レイシガイ類の食害あり
St.52	竹富島北東岸礁外縁	24° 20.686'	124° 05.483'	2011・9	6	65	22	0	0	0	0	-	-	0	874	0.00	レイシガイ類の食害あり
St.64	ヨナラ水道中央部	24° 20.895'	123° 56.760'	2011・9	6	58	1	4	5	0	1	-	-	10	269	3.72	オニヒトデとレイシガイ類の食害あり
St.89	アーサーピー内縁	24° 17.595'	124° 08.550'	2011・9	2	35	3	0	2	0	0	-	-	2	235	0.85	クロソラスズメダイ属の縄張りあり
St.95	黒島南岸礁外縁	24° 12.666'	124° 00.500'	2011・9	6	6	79	0	0	0	0	-	-	0	495	0.01	
St.113	西表島仲間崎沖離礁	24° 16.366'	123° 55.046'	2011・9	2	10	17	1	0	0	0	-	-	1	390	0.26	
St.135	鹿川湾中ノ瀬	24° 17.306'	123° 43.910'	2011・9	6	47	11	0	0	10	0	-	-	10	860	1.16	レイシガイ類の食害あり
St.50	竹富島西沖離礁外縁	24° 21.103'	124° 03.726'	2012・12	4	13	69	0	0	0	0	-	-	0	589	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.51	竹富島北岸礁外縁	24° 20.880'	124° 05.105'	2012・12	4	38	14	1	0	0	1	-	-	2	766	0	オニヒトデとシロレイシガイ類の食害あり
St.52	竹富島北東岸礁外縁	24° 20.686'	124° 05.483'	2012・12	5	53	11	0	0	0	0	-	-	0	1027	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.54	竹富島東沖離礁	24° 19.255'	124° 06.335'	2012・12	1	37	47	0	0	0	0	-	-	0	381	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.64	ヨナラ水道中央部	24° 20.895'	123° 56.760'	2012・12	6	46	7	0	0	0	0	-	-	0	150	0	オニヒトデとシロレイシガイ類の食害あり
St.71	嘉弥真島東沖礁外縁	24° 21.880'	124° 02.493'	2012・12	6	24	14	0	0	0	0	-	-	0	402	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.73	嘉弥真島北岸礁外縁	24° 22.213'	123° 59.375'	2012・12	5	22	35	0	0	0	0	-	-	0	407	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.75	ヨナラ水道中央部	24° 21.551'	123° 57.295'	2012・12	1	24	48	0	0	0	0	-	-	0	365	0	シロレイシガイ類の食害あり
St.89	アーサーピー内縁	24° 17.595'	124° 08.550'	2012・12	2	36	8	1	5	0	0	-	-	6	349	2	シロレイシガイ類の食害あり
St.SK1	崎山湾礁縁	24° 17.307'	123° 43.910'	2012・12	6	77	4	0	0	4	0	-	-	4	506	1	サンゴ食魚類とシロレイシガイ類の食害あり

病名一覧  
WS: ホワイトシントローム  
BrB: ブラウンハントデイズ  
GA: 腫瘍  
SEB: ピンクラインシントローム  
PLS: ディスカレーターレシオン  
DCL: スケルタルエラーディングハント



### (3) 地図作成

調査実施場所について整理した。作成した図は以下のとおりである。作成した図を図 2.3.6-1 に示す。

表 2.3.6-7 作成した図一覧

図番号	図名	ページ
図 2.3.6-1	調査位置図	2.3.6-9

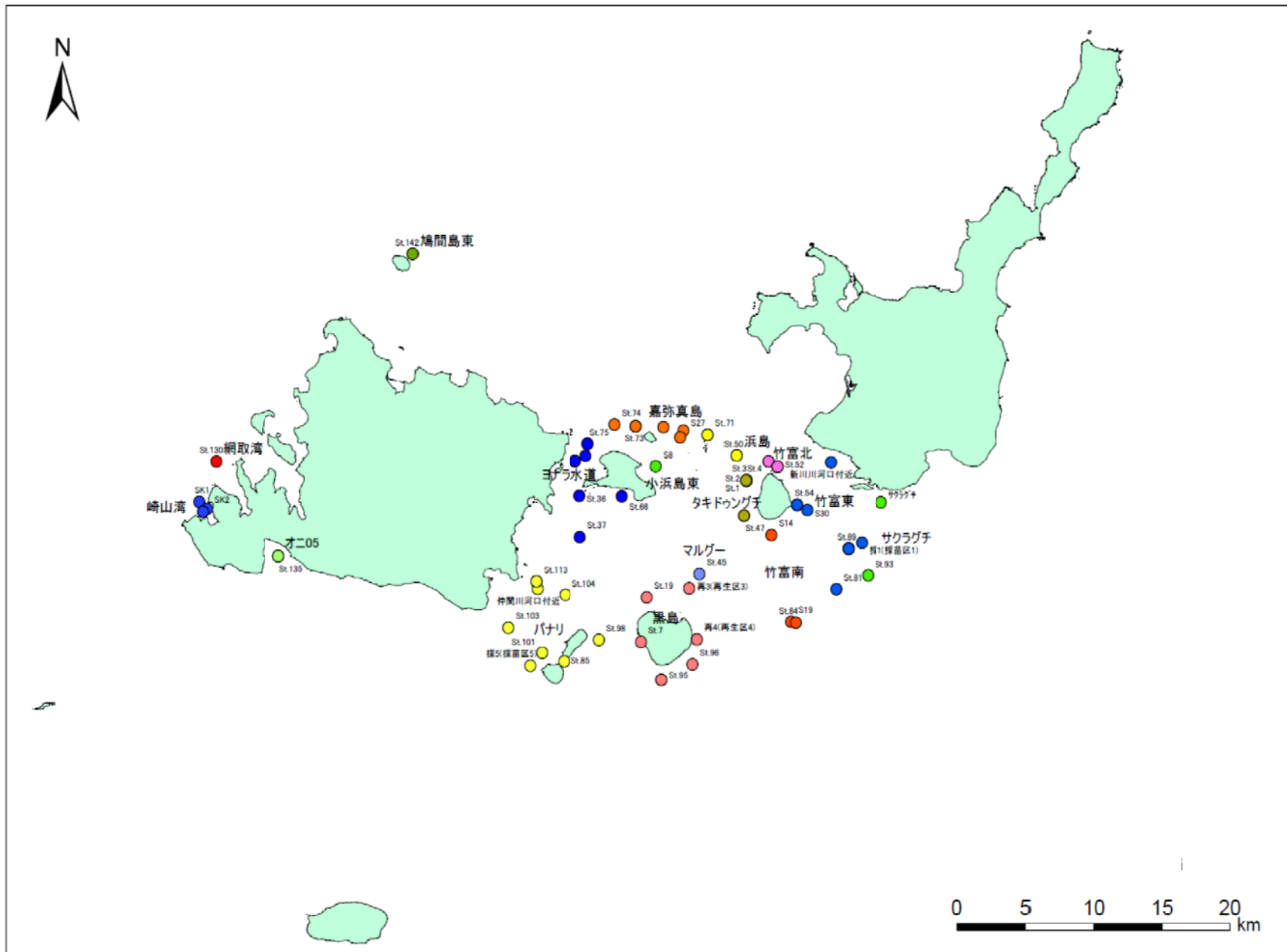


図 2. 3. 6-1 調査位置図

#### (4) グラフ作成

整理したデータを用いてグラフ化した。作成した図は、以下のとおりである。作成した図を図 2.3.6-2～図 2.3.6-5 に示す。

表 2.3.6-8 作成した図一覧

図番号	図名	ページ
図 2.3.6-2	死サンゴ・生サンゴ	2.3.6-11
図 2.3.6-3	罹患サンゴ群体数	2.3.6-12
図 2.3.6-3	有病・健全群体数	2.3.6-13

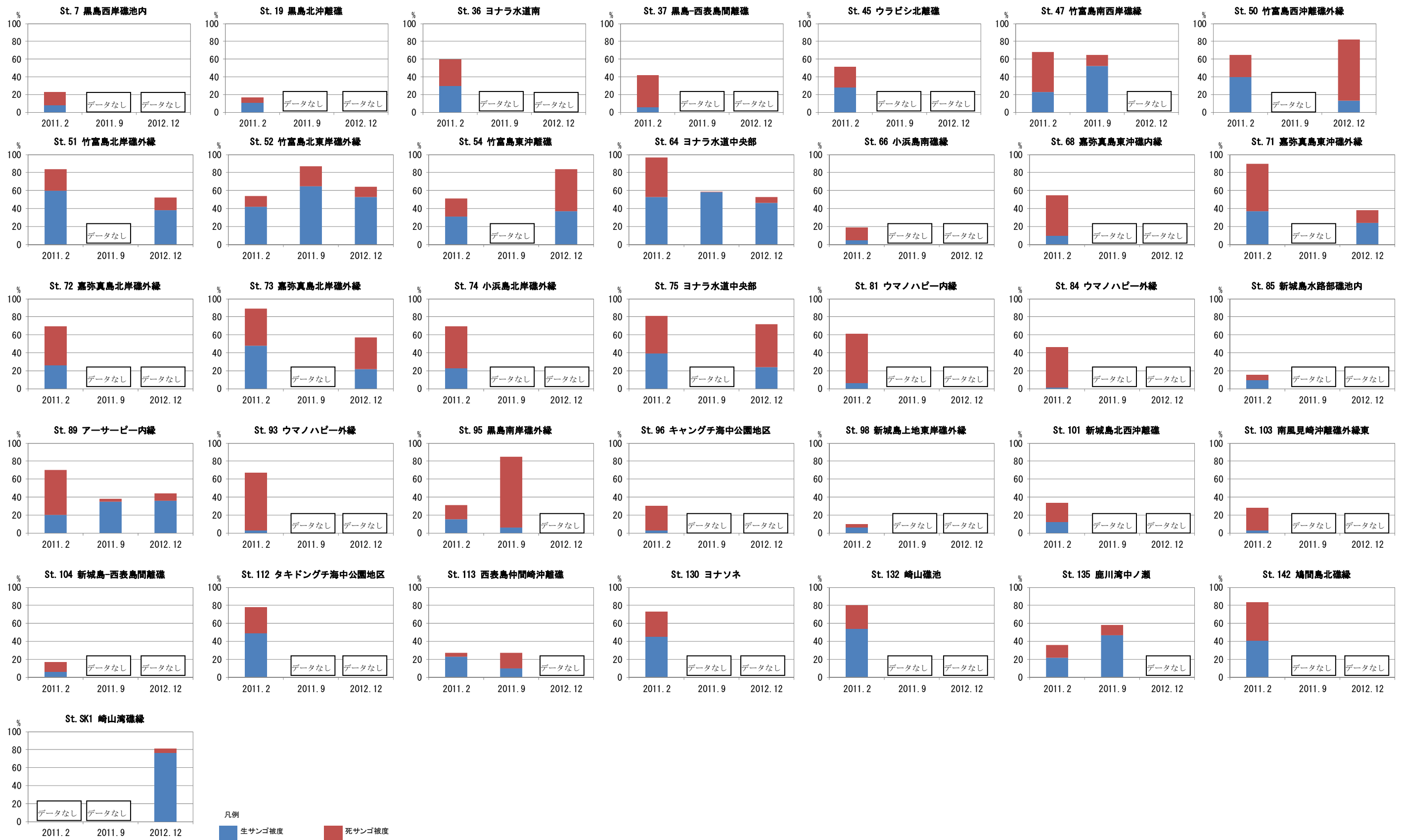


図 2.3.6-2 死サンゴ・生サンゴ

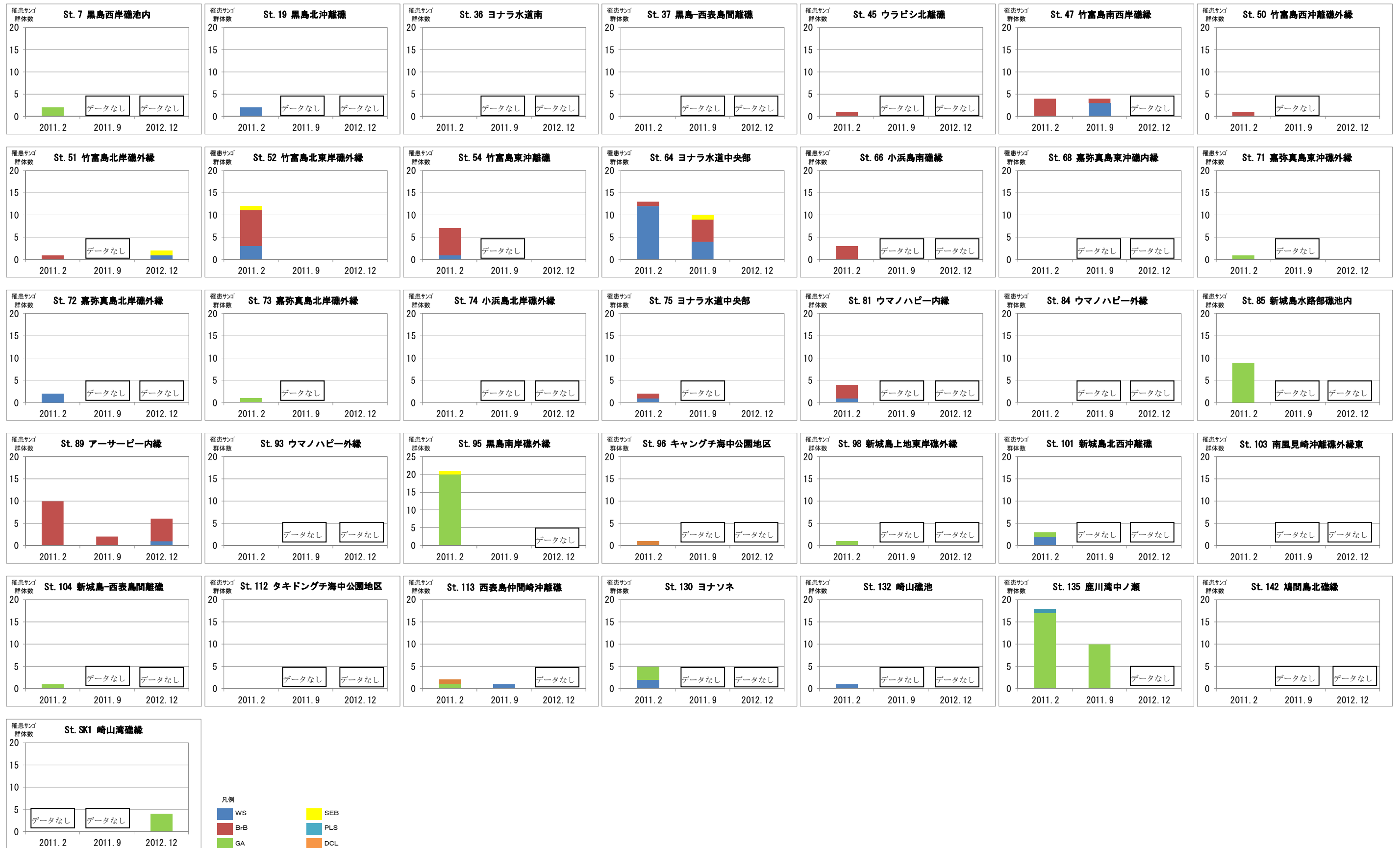


図 2.3.6-3 罹患サンゴ群数



図 2.3.6-4 有病・健全群体系数