

平成 26 年度
モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査報告書

平成 27(2015)年3月
環境省自然環境局 生物多様性センター

要 約

【主なサンゴ礁域】

- 主なサンゴ礁域の全サイトの平均サンゴ被度は 30%で、昨年度と変わらなかった。
- 沖縄島周辺の平均サンゴ被度は、昨年度に減少に転じたが、今年度は昨年と同じ被度を維持していた。しかし、周辺離島では台風の影響か平均サンゴ被度が減少した。
- オニヒトデ大発生が収束した慶良間諸島や奄美群島では、新規加入群体の成長などにより平均被度が増加し、サンゴ群集は回復しはじめた。
- 宮古島周辺や八重干瀬でも、ようやくオニヒトデに減少傾向がみられたが、まだサンゴ被度の回復までにはあられていない。
- 石垣島東岸や石西礁湖周辺でも、オニヒトデの減少傾向がみられた。しかし、石西礁湖周辺での高水温による白化現象や台風被害のために、サンゴ被度の増加があらわれることはなかった。
- 小笠原諸島では大きなかく乱がなく、平均サンゴ被度が増加し、2009 年の大規模な白化現象からの回復が示された。

【高緯度サンゴ群集域】

- 高緯度サンゴ群集域の全サイト平均サンゴ被度は昨年度と変わらず 30%であった。
- 串本周辺では、台風の被害や感染症が確認され、サンゴ被度に昨年のような増加がみられなかった
- 四国沿岸では被度が増加した地点があったが、一部で台風による破損もあり、全体の平均被度は昨年並みとなった。
- 館山では、オニヒトデやサンゴ食巻貝などの大きなかく乱もなく、低被度のサンゴ群集が昨年と同様に維持されていた。
- 鹿児島県南部沿岸では火山灰の被害が減少し、昨年に引き続き小型群体の増加がみられたが、昨年からのオニヒトデ大集団による食害が深刻であり、サンゴ被度は減少を示した。

SUMMARY

[Coral Reef Area]

- The average coral cover within the Coral Reef Areas was 30% in FY 2014, similar to the coral cover recorded in FY 2013.
- The average coral cover recorded around Okinawa Island in FY 2014 remained the same as in FY 2013, which declined from preceding years.. However, coral cover decreased within the outer islands of Okinawa caused by typhoon damages.
- Recovery of coral cover was shown by the growth of coral recruits within the Kerama Islands and Amami Islands group, where the *Acanthaster* outbreak was recently over.
- Decline of *Acanthaster* was registered around the Miyako Islands and Yabiji Reefs, but the coral cover has not yet recovered.
- Decline of *Acanthaster* was also occurred around Ishigaki Island and Sekisei Lagoon, but bleaching from the high water temperature and typhoon damage affected coral growth in these areas.
- The average coral cover of Ogasawara Islands increased 50% from 40% of the last year without any major disturbances.

[High Latitude Coral Community Area]

- The average coral cover recorded within the High Latitude Coral Community Areas was 30%, which was similar to the coral cover recorded in FY 2012.
- Typhoon damage and coral disease were recorded within the reefs of Kushimoto and the coral cover did not show any increase compared to the last year.
- No major disturbances occurred at Shikoku Island, but destruction of coral colonies by typhoon at specific areas potentially disturbed coral growth this year.
- No *Acanthaster* and *Drupella* were recorded at Tateyama, which is generally characterized by low coral cover.
- Serious predation from *Acanthaster* outbreak caused decrease of coral cover along the Southern coast of Kagoshima prefecture. However, sedimentation of the volcanic ash decreased and more juvenile colonies were observed at the study sites that indicated the potential of coral recovery in this area.

平成 26 年度モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査報告書

目 次

要約

SUMMARY

I 調査の実施	1
1. 各サイトでの実施状況と調査結果概要	1
(1) サイト 1 : 大隅諸島／屋久島・種子島周辺	7
(2) サイト 3 : 奄美群島／瀬戸内周辺（大島）	15
(3) サイト 4 : 沖縄島東岸／東村～奥	22
サイト 5 : 沖縄島西岸／恩納村～残波岬	
サイト 6 : 沖縄島周辺離島／水納島・伊是名島・伊平屋島	
(4) サイト 7 : 慶良間諸島／慶良間諸島中心海域（阿嘉島、座間味、渡嘉敷周辺）	33
(5) サイト 9 : 宮古島周辺	41
サイト 10 : 宮古島離礁／八重干瀬	
(6) サイト 11 : 石垣島東岸／平久保崎～宮良湾	50
サイト 12 : 石垣島西岸／川平～大崎	
(7) サイト 13 : 石西礁湖・北部／小浜島周辺	59
サイト 14 : 石西礁湖・東部／カタグァー周辺	
サイト 15 : 石西礁湖・中央部／シモビシ～仲間崎沖	
サイト 16 : 石西礁湖・南部／黒島～新城島	
サイト 17 : 西表島と周辺離島／崎山湾（西表島西部）周辺	
(8) サイト 18 : 小笠原諸島／父島周辺	76
(9) サイト 19 : 館山（房総）	83
(10) サイト 20 : 壱岐周辺	90
(11) サイト 21 : 串本周辺	97
(12) サイト 22 : 四国南西岸（宇和海～足摺岬）	105
(13) サイト 23 : 鹿児島県南部沿岸	119
(14) サイト 24 : 天草周辺	128
2. 総括：平成 26（2014）年度のサンゴの状況	136

(1) 主なサンゴ礁域	136
(2) 高緯度サンゴ群集域	138

II 資料	141
-----------------	-----

資料 1 : 平成 26 (2014) 年度モニタリングサイト 1000 (サンゴ礁) 調査地点一覧 . .	143
--	-----

資料 2 : スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル	161
--	-----

I 調査の実施

1. 各サイトでの実施状況と調査結果概要

モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査では、日本の沿岸域をサンゴの分布状況から、トカラ列島以南の沖縄島や奄美群島等のサンゴ礁地形が見られる「主なサンゴ礁域」と、屋久島・種子島以北の「高緯度サンゴ群集域」の 2 つの海域に分け、その中をさらに島の連なりや海流等を考慮して、大ブロック、中ブロックに区分した上で、サンゴ群集の分布状況や調査を実施する研究者及び研究機関の有無等を考慮して、全国に 24 の調査サイトを設けている（各サイトの調査代表者を表 I-1-1 に、サイト及びサイト内に設けた調査地点（モニタリングスポット）の位置を図 I-1-1～3 に示す）。

表 I-1-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査モニタリングサイトと調査代表者

海域	大ブロック	中ブロック		モニタリングサイト			調査 代表者	所属	調査地点数 (スポット 数)	
				No.	地域	都道府県				
高緯度サンゴ 群集域	①大隅諸島・トカラ列島	大隅諸島		1	屋久島・種子島周辺	鹿児島県	松本 毅	屋久島海洋生物研究会	19	
主なサンゴ礁域										
		トカラ列島		2	小宝島周辺	鹿児島県	木村 匡	一般財団法人自然環境研究センター	23	
	②奄美群島	奄美群島		3	瀬戸内周辺（大島）	鹿児島県	興 克樹	ティダ企画有限会社	15	
	③沖縄島とその周辺離島	沖縄島	東岸	4	東村～奥	沖縄県	長田智史	一般財団法人沖縄県環境科学センター	37	
			西岸	5	恩納村～残波岬	沖縄県			42	
		沖縄島周辺離島		6	水納島・伊是名島・伊平屋島	沖縄県			6	
		慶良間諸島		7	慶良間諸島中心海域 （阿嘉島、座間味、渡嘉敷周 辺）	沖縄県	岩尾研二		一般財団法人熱帯海洋生態研究振興財団 阿嘉島臨海研究所	12
		大東諸島		8	大東諸島	沖縄県	木村 匡		一般財団法人自然環境研究センター	15
	⑤宮古島群島	宮古島周辺		9	宮古島周辺	沖縄県	梶原健次	宮古島市役所	10	
		宮古島離礁		10	八重干瀬	沖縄県			4	
	⑥八重山群島	石垣島	東岸	11	平久保崎～宮良湾	沖縄県	吉田 稔	有限会社海游	33	
			西岸	12	川平～大崎	沖縄県			44	
		石西礁湖	北部	13	小浜島周辺	沖縄県	木村 匡 ¹ 上野光弘 ²	一般財団法人自然環境研究センター ¹ 石西礁湖サンゴ礁調査 ²	28	
			東部	14	カタグラー周辺	沖縄県			20	
			中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	沖縄県			24	
			南部	16	黒島～新城島	沖縄県			30	
			西表島と周辺離島		17	崎山湾（西表島西部）周辺			沖縄県	23
⑦小笠原諸島		小笠原諸島		18	父島周辺	東京都	佐々木哲朗	NPO法人小笠原自然文化研究所	12	
高緯度サンゴ 群集域		⑧房総・伊豆・伊豆諸島（黒潮影響域）			19	館山（房総）	千葉県	清本正人	お茶の水女子大学付属 湾岸生物教育研究センター	6
								須之部友基	東京海洋大学水圏科学フィールド 教育研究センター館山ステーション	
	⑨日本海（対馬暖流影響域）			20	杵岐周辺	長崎県	杉原 薫	独立行政法人国立環境研究所	15	
	⑩紀伊半島（黒潮影響域）			21	串本周辺	和歌山県 三重県	野村恵一	株式会社串本海中公園センター	18	
	⑪四国（黒潮影響域）			22	四国南西岸 （宇和海～足摺岬）	徳島県 高知県 愛媛県	目崎拓真	公益財団法人黒潮生物研究所 黒潮生物研究所	33	
	⑫九州	南東部（黒潮影響域）		23	鹿児島県南部沿岸	鹿児島県	出羽慎一 ³ 出羽尚子 ⁴	³ ダイビングショップ海案内 ⁴ 公益財団法人鹿児島市水族館公社	18	
西部（対馬暖流影響域）		24	天草周辺	熊本県	野島 哲 ⁵ 富川 光 ⁶	⁵ 株式会社 ふたば ⁶ 牛深ダイビングクラブ	15			
合計 24 サイト										

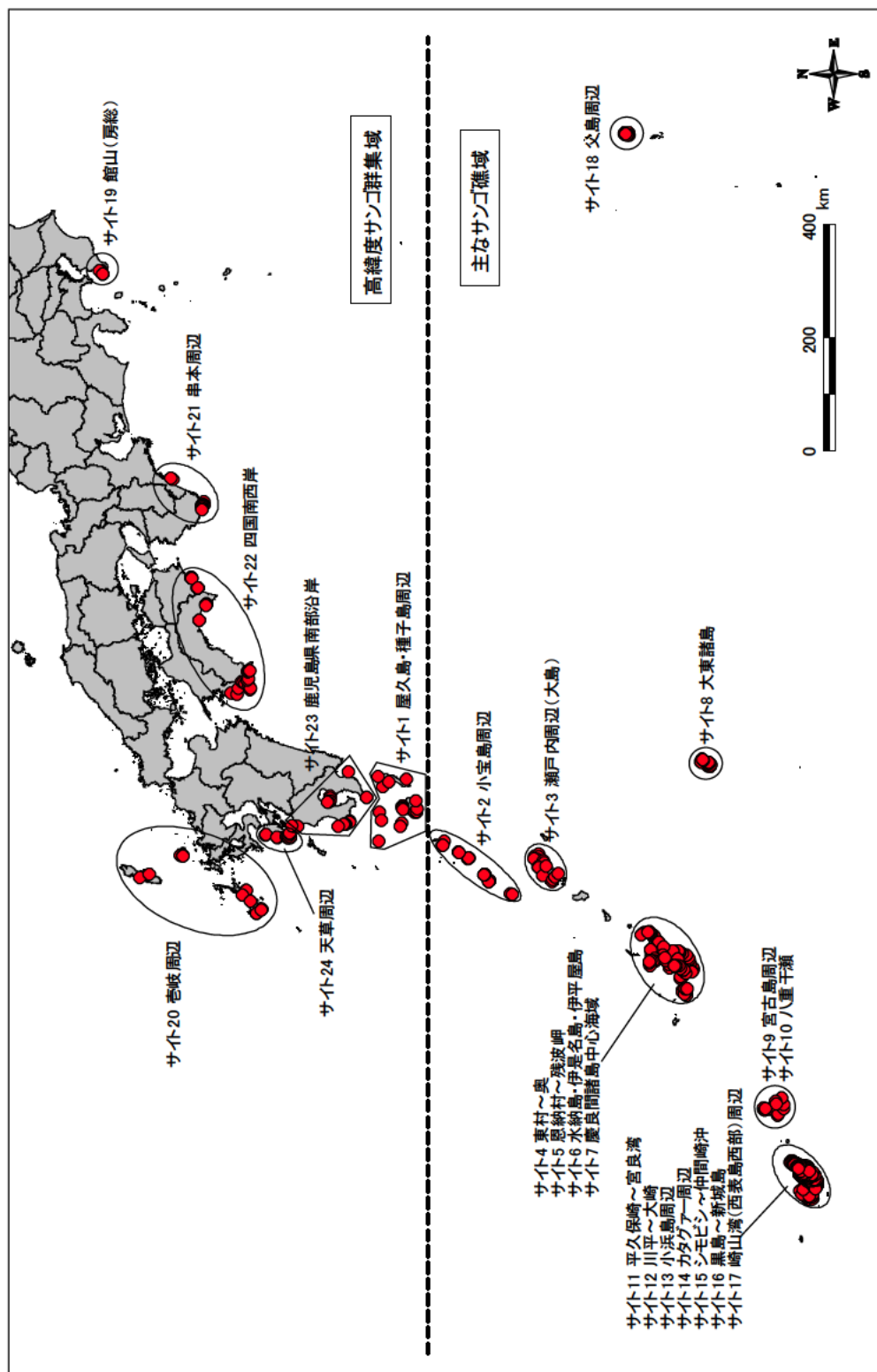


図 I-1-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サイト位置図①

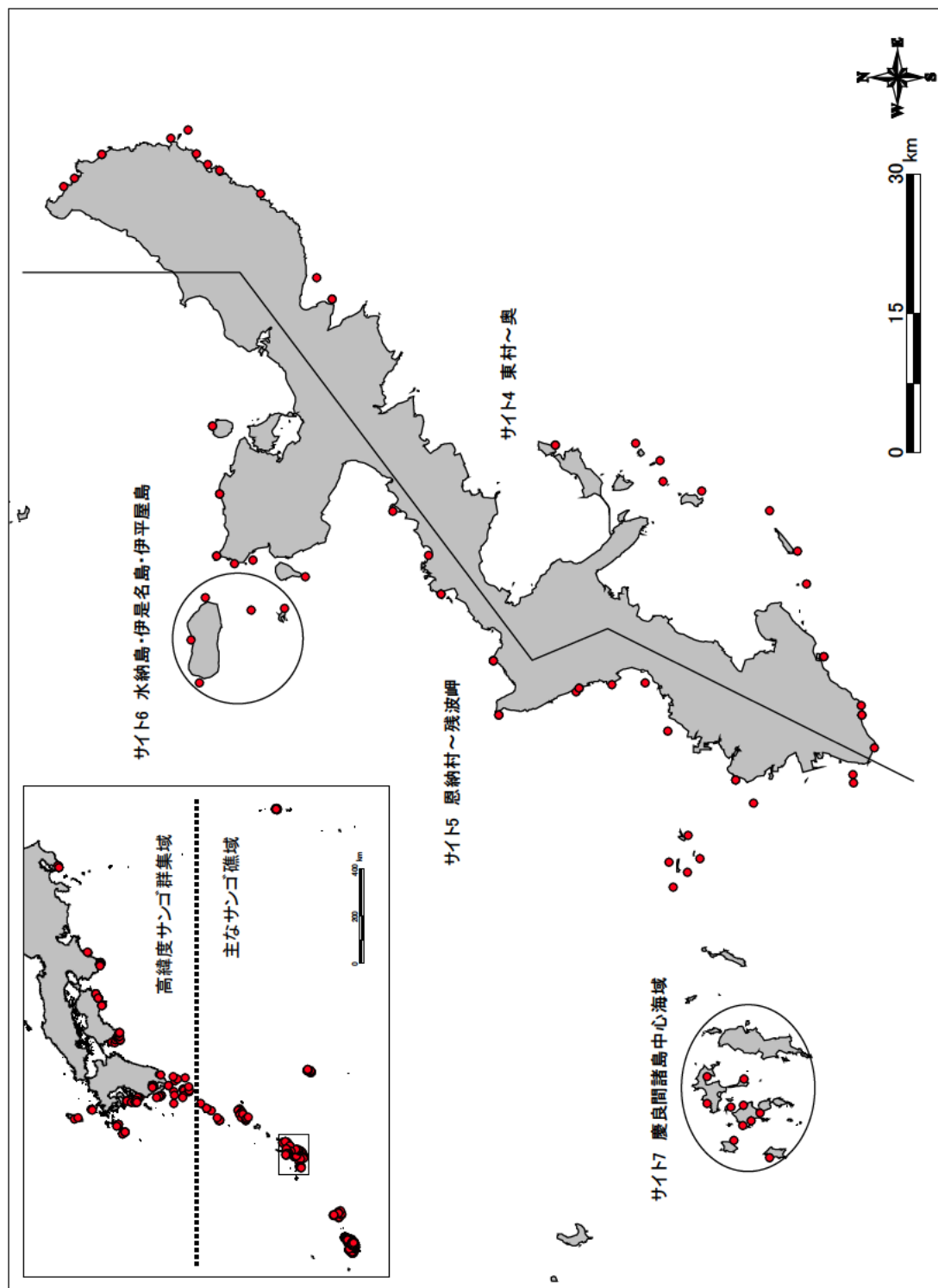
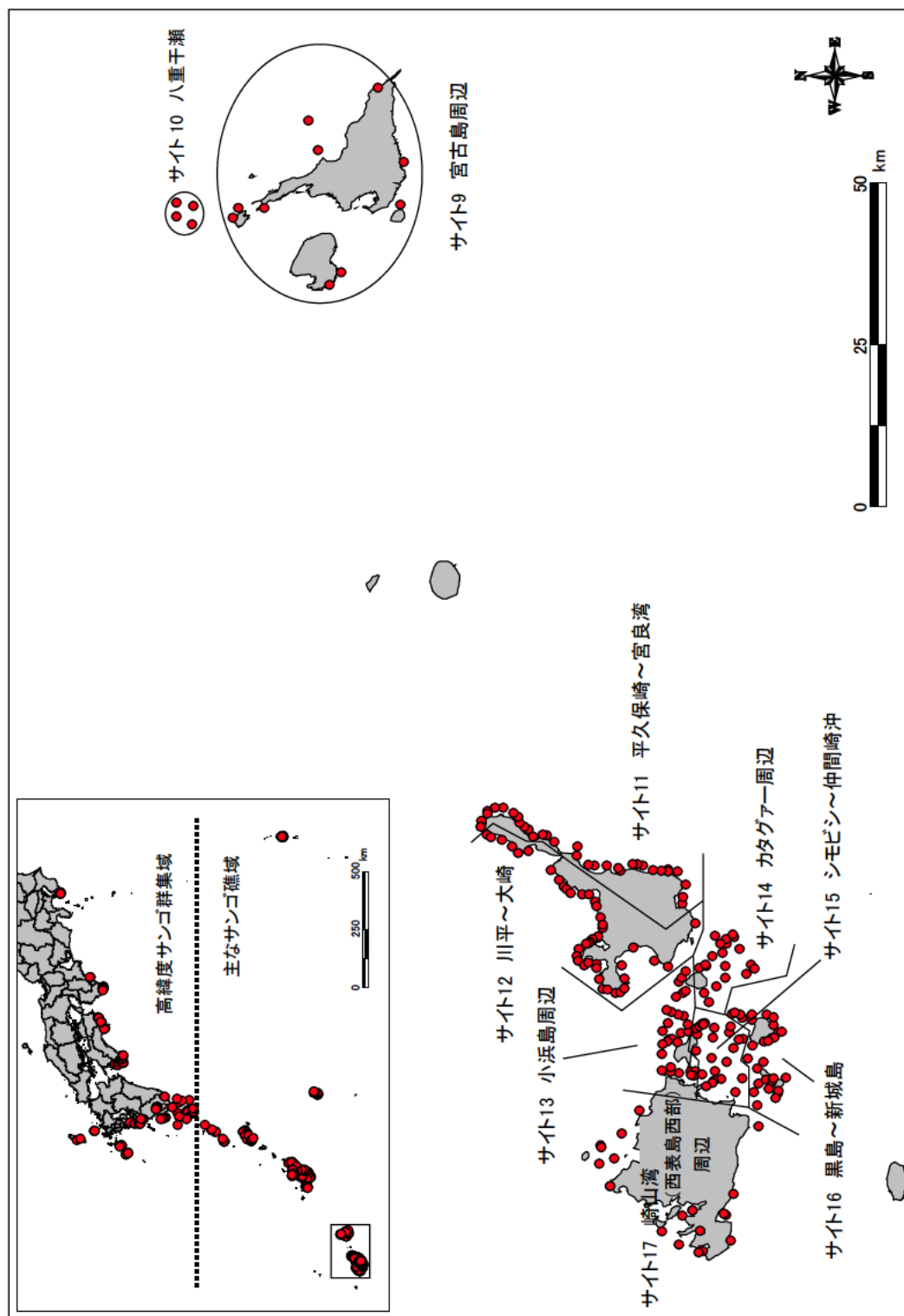


図 I-1-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サイト位置図②



平成 26（2014）年はこれら 24 サイトのうち、毎年調査を行う通常サイト 22 サイトにおいて調査を実施した。おおむね 5 年に一度調査を実施する遠隔地サイトである大東諸島（サイト 8）については平成 22（2010）年、小宝島周辺（サイト 2）については平成 23（2011）年に実施したので、今年は調査を実施していない。

調査は、「スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル」（巻末の資料 2 を参照）に従って行った。

以下に実施状況と調査結果の概要をサイトごとに示す。

サンゴ被度によるサンゴ礁の状態の評価は、スポットチェック法によるサンゴ被度の見積り精度が 10%程度であることを考慮し、被度の表記方法を検討した結果、被度が極めて小さいものを 1%未満または 5%未満、それ以上のものを 10%刻みで表記することとして、平成 24 年度より表 1 の評価に基づき記述している。従って、ここでは被度が 1%単位で報告された場合もその値を四捨五入することで 10%刻みに直して評価している。

表 1 サンゴ被度によるサンゴ礁の評価

サンゴ被度の範囲	評価
80% ≤	優良
50% ≤ < 80%	良
30% ≤ < 50%	やや不良
10% ≤ < 30%	不良
< 10%	極めて不良

参考に平成 23 年度までのサンゴ被度による評価区分を表 2 に示す。

表 2 〈参考〉平成 23 年度までのサンゴ被度によるサンゴ礁の評価

サンゴ被度の範囲	評価
75% ≤	優良
50% ≤ < 75%	良
25% ≤ < 50%	やや不良
10% ≤ < 25%	不良
< 10%	極めて不良

昨年からのサンゴ被度の増減の評価区分については、従来から 10%単位で区切られているためこれまでと同じものを用いる（表 3）。

表 3 昨年からのサンゴ被度の変化の評価

昨年からのサンゴ被度の変化 (ポイント)	評価
$+30 \leq$	大きく増加
$+10 \leq < +30$	増加
$-10 < < +10$	ほぼ変化なし
$-30 < \leq -10$	減少
≤ -30	大きく減少

なお、高緯度サンゴ群集域については、元来、サンゴ被度が低く、分布が局所的であることが多いため、被度の評価目安は地域によって異なる。

(1) サイト 1：大隅諸島／屋久島・種子島周辺

1) 実施状況

調査は、屋久島海洋生物研究会の松本毅氏が代表となり、同研究会メンバーとともに実施した。

2) 調査地点

このサイトでは、大隅諸島の屋久島、口永良部島、馬毛島、種子島、竹島、硫黄島、黒島に 19 か所の調査地点（モニタリングスポット）を選定しており、2014 年はこれら 19 か所すべての調査地点で調査を実施した。

サイト 1：大隅諸島／屋久島・種子島周辺における調査地点（モニタリングスポット：19 地点）

屋久島	地点 1：志戸子
	地点 2：元浦
	地点 3：管理棟下
	地点 4：お宮下
	地点 5：タンク下
	地点 6：センロク
	地点 7：塚崎
	地点 8：七瀬
	地点 9：中間
	地点 10：湯泊
	地点 11：麦生
口永良部島	地点 12：寝待
	地点 13：岩屋泊
馬毛島	地点 14：馬毛島
種子島	地点 16：住吉
	地点 20：浦田ビーチ
竹島	地点 17：コモリ港
硫黄島	地点 18：永良部崎
黒島	地点 19：夫婦瀬

3) 調査期間

調査は、2014 年 11 月 12 日から 12 月 27 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況とかく乱要因の状況を図 I-2-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

今年は、台風 7 号（6 月 17 日）台風 8 号（7 月 9 日）台風 11 号（8 月 9 日）台風 18 号（9 月 5 日）台風 19 号（9 月 13 日）と台風が大隅諸島に接近・上陸し、波浪による破壊などの影響が心配されたが、あまり深刻な影響はなかった。全体的な平均値では、昨年と同じ 40%であった。

もっとも被度が高かった地点は 6（センロク）と 8（七瀬）及び 12（寝待）で 60%であった。また、もっとも被度が低かった地点は 14（馬毛島）と 16（住吉）の 10%であった。サンゴ礁の状態が「優良」と評価されるサンゴ被度 80%以上の地点は昨年同様になく、「良」と評価される（サンゴ被度 50%以上 80%未満）地点は、昨年と同じ 6 地点（地点 6、8、10、11、12、17）であり、「やや不良」（サンゴ被度 30%以上 50%未満）の地点は、昨年から 1 地点増加して 8 地点（地点 1、3、5、7、9、13、15、18）であった。その他、「不良」と評価される地点（サンゴ被度 10%以上 30%未満）は昨年から 2 地点減少して 3 地点（地点 2、4、19）に、「極めて不良」（10%未満）の地点は昨年から 1 地点増加して 2 地点（地点 14、16）になった（図 I-2-1）。

生育型については、比較的サンゴ被度が高い 50%以上 80%未満の地点の半数（地点 8、10、11）はミドリイシ類が優占し、10%以上 30%未満の被度の低い地点では多種混成型（地点 2、4、16、19）が多かった（図 I-2-2）。

② 今年のサンゴの状況との比較

昨年に比べて被度が 10%～20 ポイント減少したのは、地点 1（志戸子）と 8（七瀬）及び 13（岩屋泊）の 3 地点で、台風による波浪が要因と思われる。地点 17（竹島）が 20 ポイント増加したのは、被覆状のサンゴが多く、台風の影響を受けなかったため、順調に成長しているものと思われる。

今年のサンゴ被度と比較すると（図 I-2-3）、30 ポイント以上の「大きな増加」及び「大きな減少」を示した地点はともになく、10 ポイント以上 30 ポイント未満の「増加」となった地点が 5 地点（地点 6：センロク、7：塚崎、10：湯泊、17：コモリ港、18：永良部崎）であった。このうち地点 17 の増加は、被覆状のサンゴが多く、台風の影響を受けなかったため、順調に成長しているものと思われた。「減少」（10 ポイント以上 30 ポイント未満減少）を示したのは 3 地点（地点 1：志戸子、8：七瀬、13：岩屋泊）であり、台風による波浪が原因と思われる。その他の 11 地点では、被度の変化が±10 ポイント未満であり、「ほぼ変化なし」と評価された。サンゴ被度が増加した地点が減少した地点より 2 地点多かった。

③ 今年のかく乱の状況

今年は、白化は観察されず（図 I-2-4）オニヒトデの出現もなかった（図 I-2-5）。また、サンゴ食巻貝の食害や病気もみられなかった。

ただ、台風が多く、波浪による破壊のために3地点（地点1：志戸子、8：七瀬、13：岩屋泊）では被度の減少を招いた。



図 I-2-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ被度調査 サンゴ被度分布図 (2014) サイト (1) 屋久島・種子島周辺



図 I-2-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014) サイト (1) 屋久島・種子島周辺

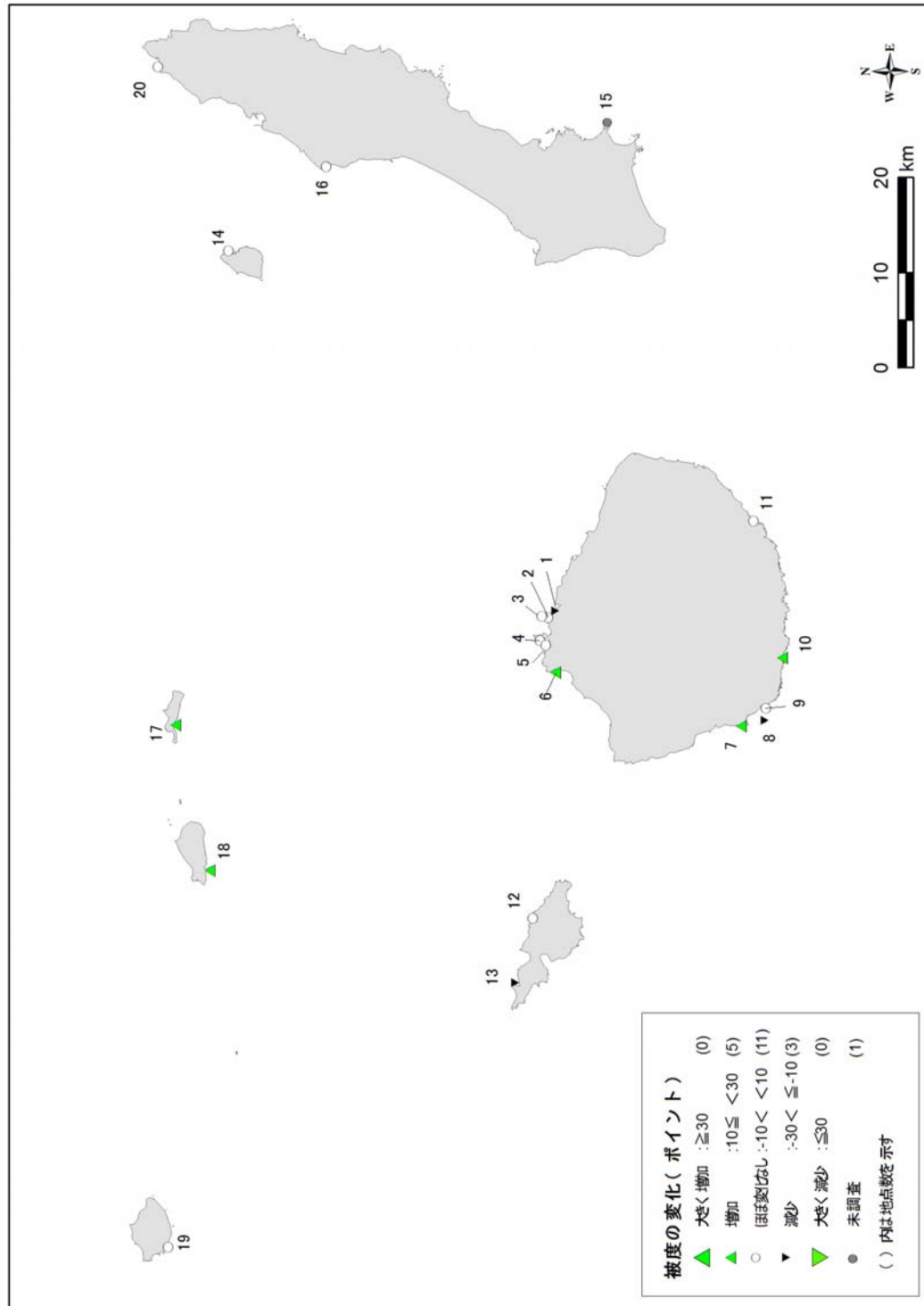


図 I-2-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年からのサンゴ被度の变化 (2014) サイト (1) 屋久島・種子島周辺

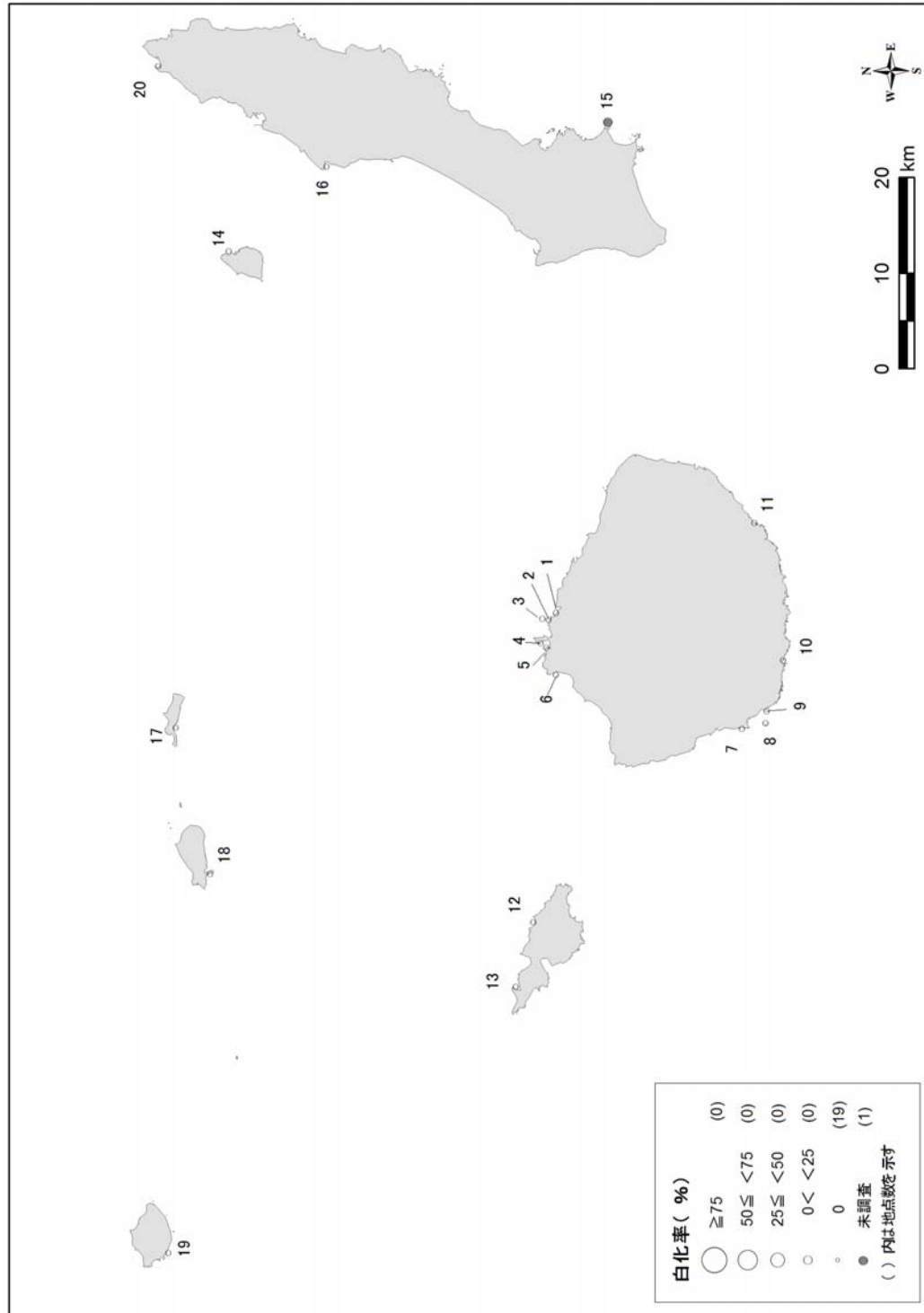


図 I-2-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014) サイト (1) 屋久島・種子島周辺



図 I-2-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014) サイト (1) 屋久島・種子島周辺

(2) サイト 3：奄美群島／瀬戸内周辺（大島）

1) 実施状況

調査は、ティダ企画有限会社の興克樹氏が代表となり、ダイビングサービススタジオオーネの奥村暢男氏と共に実施した。

2) 調査地点

このサイトでは、奄美大島周辺に 15 か所の調査地点を選定しており、2014 年はこれら全 15 地点で調査を実施した。

サイト 3：奄美群島／瀬戸内周辺（大島）における調査地点（モニタリングスポット：15 地点）

奄美大島・北部

地点 1：赤木名立神

地点 2：節田

地点 3：神の子

地点 4：久場

地点 5：安木屋場

奄美大島・中部

地点 6：崎原東

地点 7：崎原南

地点 8：摺子崎

地点 9：大浜

地点 10：徳浜

地点 11：和瀬

奄美大島・南部（大島海峡）

地点 12：実久

地点 13：デリキョンマ崎

地点 14：手安

地点 15：安脚場

3) 調査期間

調査は、2014 年 11 月 11 日から 2015 年 2 月 4 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況とかく乱要因の状況を図 I-3-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

サンゴ被度が 80%以上の「優良」な地点はなく、「良」と評価される（サンゴ被度 50%以上 80%未満）地点が 3 地点（地点 3：神の子、6：崎原東、14：手安）であった（図 I-3-1）。

「やや不良」（サンゴ被度 30%以上 50%未満）の地点は 4 地点（地点 2：節田、7：崎原南、12：実久、15：安脚場）、「不良」（サンゴ被度 10%以上 30%未満）の地点は 4 地点（地点 1：赤木名立神、9：大浜、11：和瀬、13：デリキョンマ崎）「極めて不良」（サンゴ被度 10%未満）は 4 地点（地点 4：久場、5：安木屋場、8：摺子崎、10：徳浜）であり、3 地点とも 5%未満であった。

生育型は（図 I-3-2）、枝状ミドリイシ優占型が 5 地点（地点 3、5、7、8、14）、枝状・卓状ミドリイシ混成型が 4 地点（地点 1、11、12、15）、卓状ミドリイシ優占型が 4 地点（地点 6、9、10、13）であり、サンゴ被度が 5%未満（地点 5、8）の低い地点を含めて、ほとんどがミドリイシ類の優占する群集であった。

② 昨年のサンゴの状況との比較

昨年より被度が 30 ポイント以上「大きく増加」を示した地点はなく、10 ポイント以上 30 ポイント未満の「増加」を示したのは 5 地点（地点 2：節田、3：神の子、12：実久、14：手安、15：安脚場）であり、被度が「減少」（10 ポイント以上 30 ポイント未満減少）となったのが 1 地点（地点 11：）であった。それ以外の 9 地点（地点 1：赤木名立神、4：久場、5：安木屋場、6：崎原東、7：崎原南、8：摺子崎、13：デリキョンマ崎）は全て被度の変化が±10 ポイント未満で「ほぼ変化なし」と評価された。

増加地点が減少地点より 4 地点多かった。サンゴ被度減少（地点 11）の原因は、台風であった。

③ 今年のかく乱の状況

今年は、10 月に接近した台風 18 号、19 号によるサンゴ群体の破損がみられた地点もあったが、全体的にはオニヒトデの大量発生（図 I-3-5）や大規模な白化の発生（図 I-3-4）も無く、サンゴは緩やかな回復傾向がみられた。

④ その他

本調査地点以外の海域においても、全体的に奄美大島周辺海域のサンゴは回復傾向であり、オニヒトデの大量発生もみられない。

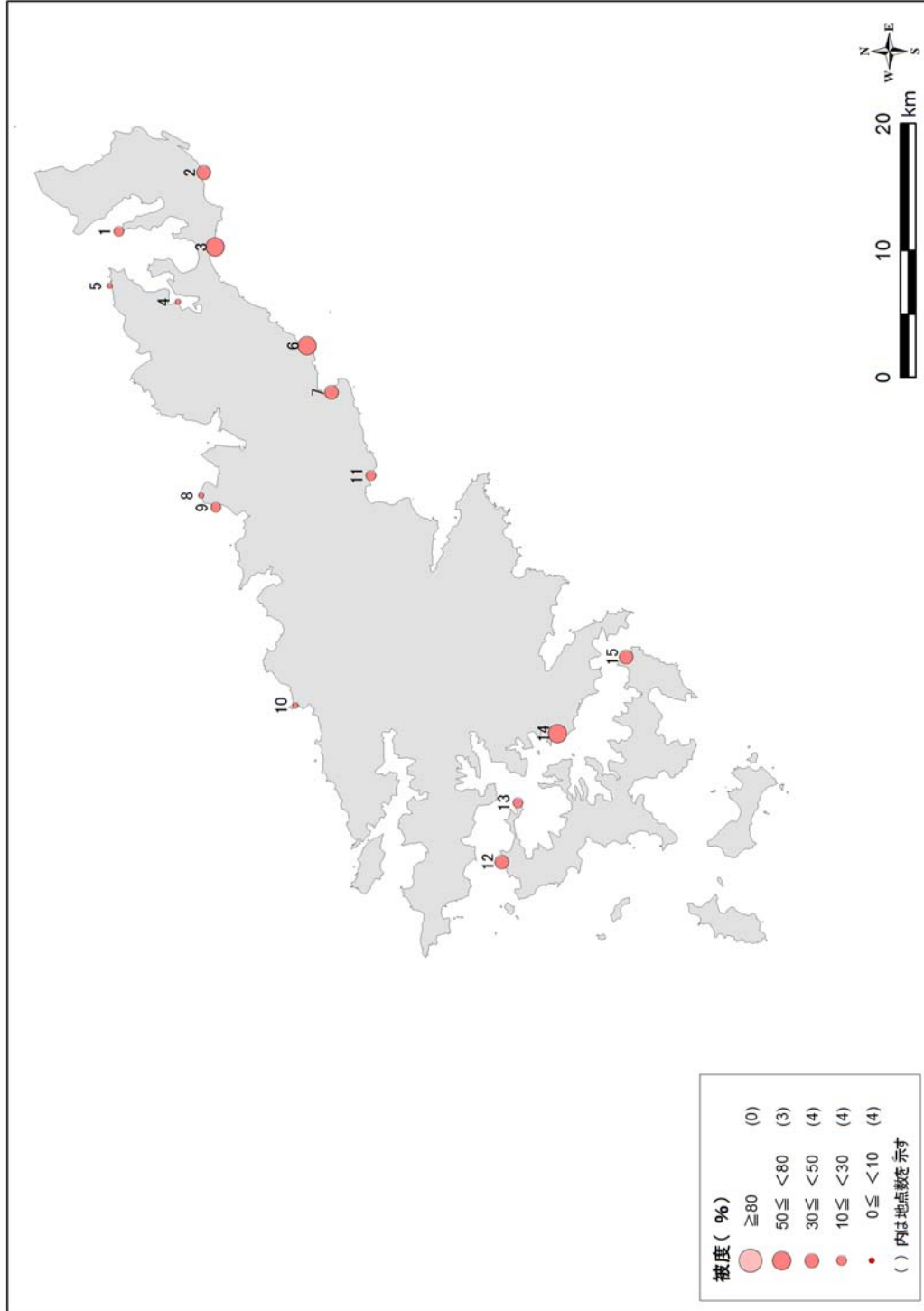


図 I-3-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ被度分布図 (2014) サイト (3) 瀬戸内周辺 (大島)

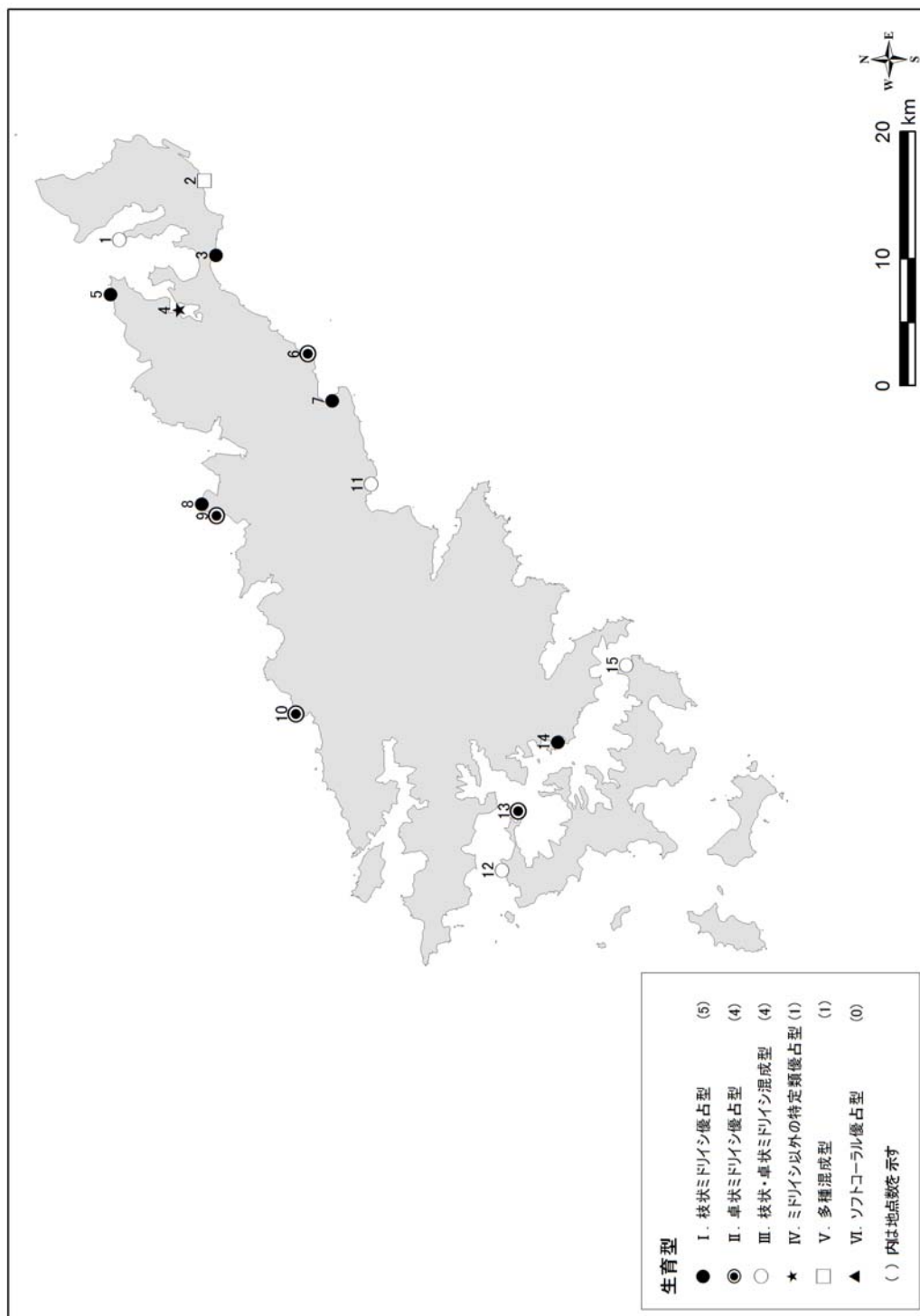


図 I-3-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014) サイト (3) 瀬戸内周辺 (大島)

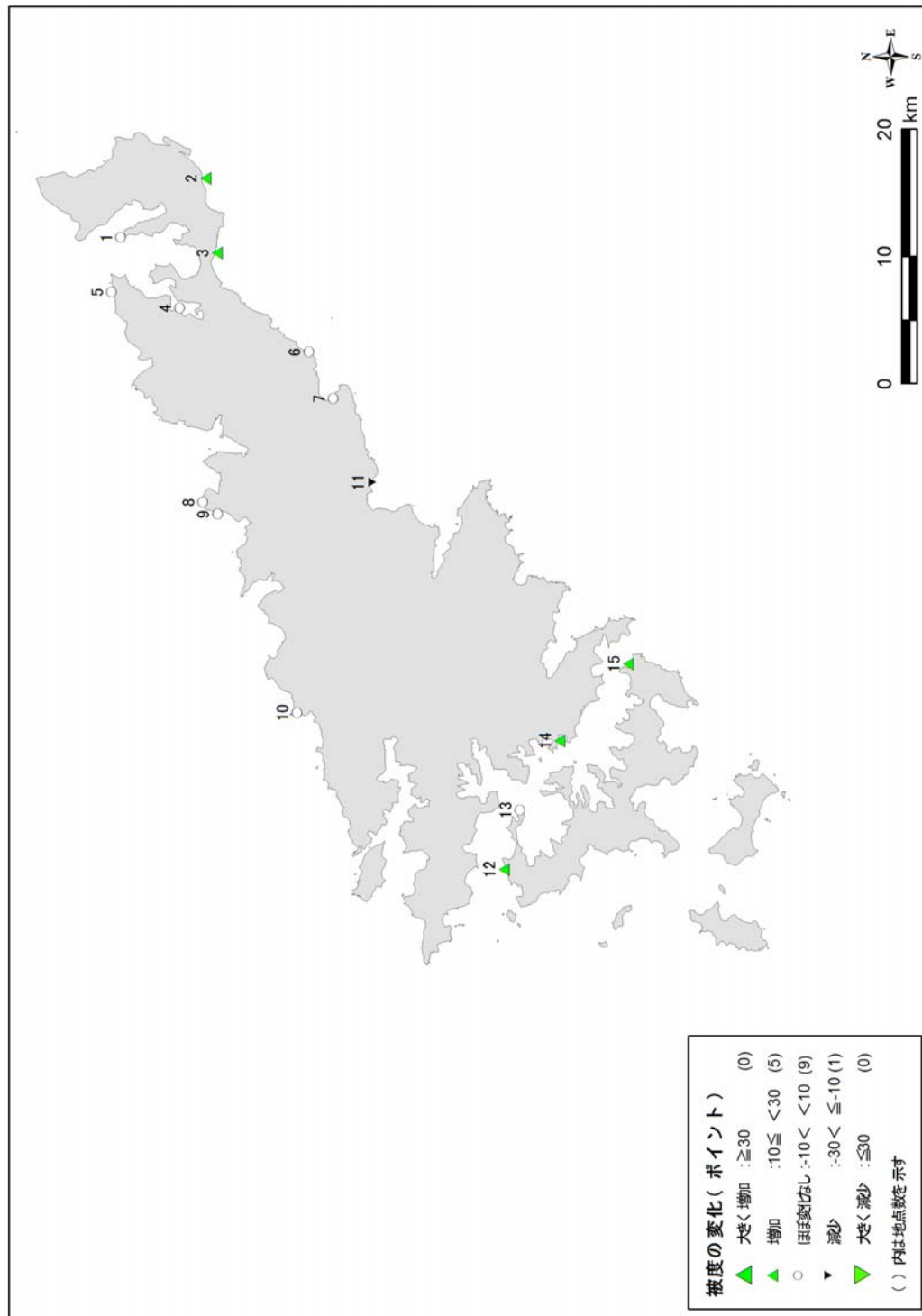


図 I-3-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年からのサンゴ被度の变化 (2014) サイト (3) 瀬戸内周辺 (大島)

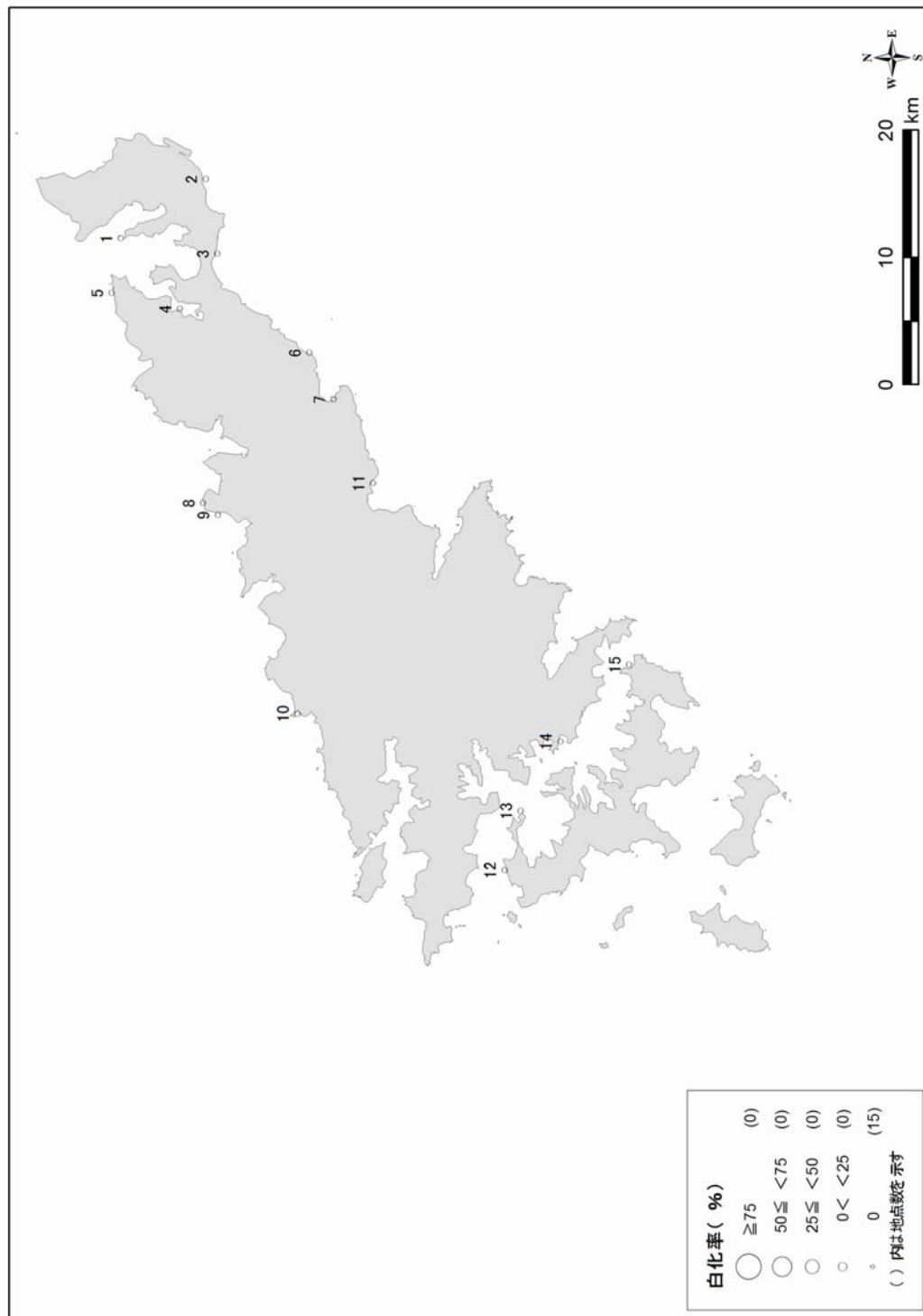


図 I-3-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014) サイト (3) 瀬戸内周辺 (大島)

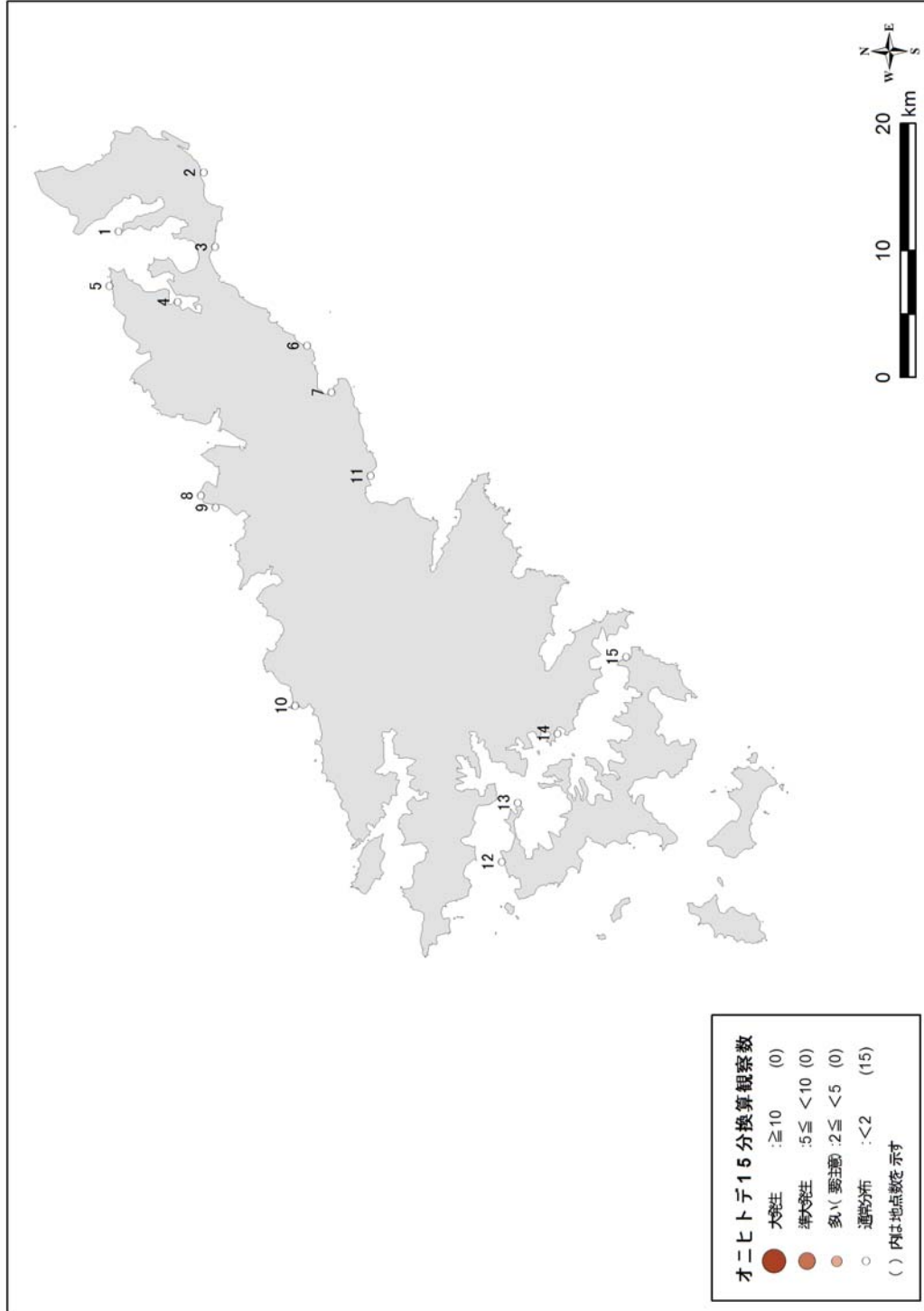


図 I-3-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014) サイト (3) 瀬戸内周辺 (大島)

(3) サイト 4：沖縄島東岸／東村～奥

サイト 5：沖縄島西岸／恩納村～残波岬

サイト 6：沖縄島周辺離島／水納島・伊是名島・伊平屋島

サイト 4 から 6 はひとまとまりの海域であり、同じ調査実施者が調査を行っているため、ここではこれら 3 つのサイトをまとめて記述する。

1) 実施状況

調査は、一般財団法人沖縄県環境科学センターの長田智史研究員が代表となり、同センターの白木一太郎研究員、北村誠研究員、山鹿典子研究員、金井恵研究員と沖縄ダイビングサービスラグーンの山本浩章氏とともに調査を実施した。

2) 調査地点

沖縄島周辺の海域は、沖縄島の東岸（サイト 4）と西岸（サイト 5）、及び周辺離島（サイト 6）の 3 つのサイトに区分し、東岸サイトに 39 か所、西岸サイトに 43 か所、周辺離島サイトに 6 か所の調査地点を選定している。

今年は調査期間中に東寄りの風と悪天候が続いたため、多くの地点が未調査地点となった。各サイトの調査実施地点は、東岸サイトで 30 地点（未調査 10 地点、追加 1 地点）、西岸サイトで 32 地点（未調査 12 地点、追加 1 地点）、周辺離島サイトは 7 地点（未調査 1 地点、追加 2 地点）の合計 69 地点であった。

サイト 4：沖縄島東岸／東村～奥における調査地点（モニタリングスポット：40 地点）

（未調査：10 地点）

（今年追加：1 地点）

地点 1：荒崎西礁池

地点 2：大度海岸・礁池

地点 3：大度海岸・礁斜面

地点 4：摩文仁南・礁池

地点 5：奥武島南・礁池

地点 6：奥武島南・礁斜面

地点 7：クマカ島南

地点 8：久高島エラブ岩東

地点 9：ウガン岩南

地点 10：津堅島アギハマ東

地点 11：ギノギ岩北東

地点 12：南浮原島南東

地点 13：浮原島北東ヨコビシ
地点 14：伊計島東・礁池
地点 15：伊計島東・礁斜面
地点 16：慶佐次ウッパマ東 礁池
地点 17：東村宮城ウンシ南
地点 18：揚水発電所南東
地点 19：安波南
地点 20：カツセノ崎南
地点 21：イシキナ崎南西
地点 22：安田ヶ島南
地点 23：国頭村赤崎北・礁池
地点 24：国頭村赤崎北・礁斜面
地点 25：奥漁港北
地点 26：宇佐浜世皮崎西（未調査）
地点 27：安田ヶ島北
地点 28：慶佐次ウッパマ東・礁斜面
地点 29：泡瀬ヒメマツミドリイシ・礁池（未調査）
地点 30：泡瀬ヒメマツミドリイシ・礁斜面（未調査）
地点 31：大浦アオサンゴ（未調査）
地点 32：具志川城跡南（未調査）
地点 33：米須
地点 34：波名城礁池（未調査）
地点 35：波名城礁斜面（未調査）
地点 36：具志頭（未調査）
地点 37：大浦チリビシ（未調査）
地点 38：大度海岸西礁池（未調査）
地点 39：宇佐浜東礁斜面
地点 40：浮原島東ヨコビシ東 礁斜面（追加）

サイト 5：沖縄島西岸／恩納村～残波岬における調査地点（モニタリングスポット：44 地点）
（未調査：12 地点）
（今年追加：1 地点）

地点 1：喜屋武漁港西
地点 2：那覇空港北儀間の瀬・礁池
地点 3：那覇空港北儀間の瀬・礁斜面

地点 4：チービシクエフ南
地点 5：チービシ神山南
地点 6：チービシナガンヌ南
地点 7：チービシナガンヌ西
地点 8：チービシナガンヌ北
地点 9：空寿崎西座礁船
地点 10：伊佐西
地点 11：北谷町宮城海岸
地点 12：渡具知西・礁池（未調査）
地点 13：残波岬西・礁池
地点 14：残波岬西・礁斜面
地点 15：真栄田岬西・礁池
地点 16：真栄田岬西・礁斜面
地点 17：恩名村赤崎西・礁池
地点 18：恩名村赤崎西・礁斜面
地点 19：安富祖北・礁池
地点 20：部瀬名岬西
地点 21：瀬底島南
地点 22：港原海洋センター西（未調査）
地点 23：水族館西
地点 24：備瀬崎東・礁池
地点 25：備瀬崎東・礁斜面
地点 26：今帰仁村長浜北・礁池
地点 27：今帰仁村長浜北・礁斜面
地点 28：古宇利島北・礁池
地点 29：古宇利島北・礁斜面
地点 30：喜屋武漁港西トコマサリ礁（未調査）
地点 31：大嶺崎大瀬
地点 32：水釜
地点 33：水釜・礁斜面
地点 34：西洲・礁池（未調査）
地点 35：西洲・礁斜面（未調査）
地点 36：泊大橋南（未調査）
地点 37：瀬底大橋北（未調査）
地点 38：干ノ瀬（未調査）
地点 39：浅ノ瀬防波堤（未調査）

地点 40：ジャナセ（未調査）
地点 41：喜屋武岬西礁池（未調査）
地点 42：喜屋武岬西礁斜面（未調査）
地点 43：真栄田岬西大礁池
地点 44：砂辺（追加）

サイト 6：沖縄島周辺離島／水納島・伊是名島・伊平屋島における調査地点
(モニタリングスポット：8 地点)
(未調査：1 地点)
(今年追加：2 地点)

地点 1：水納島東
地点 2：ナカンシ東
地点 3：伊江島西
地点 4：伊江島イシャラ原東
地点 5：伊江島湧出北
地点 6：水納島北（未調査）
地点 7：伊是名島内花橋北（追加）
地点 8：伊是名島アギギタラ（追加）

3) 調査期間

東岸サイトの調査は、2014 年 9 月 10 日から 2015 年 2 月 7 日までの期間中、西岸サイトの調査は 2014 年 9 月 9 日から 2015 年 1 月 29 日までの期間中、周辺離島サイトの調査は 2014 年 9 月 5 日と 12 月 10 日に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況とかく乱要因の状況を、図 I-4-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

東岸サイトでは、サンゴ被度 80%以上の「優良」地点と 50%以上 80%未満の「良」地点はなく、30%以上 50%未満の「やや不良」地点が 10 地点（地点 3、6、16、18、22、24、26、27、33、40）、10%以上 30%未満の「不良」地点は 19 地点（地点 1、2、4、5、7、8、9、10、11、13、14、15、17、19、20、21、23、25、28）、10%未満の「極めて不良」地点は 1 地点（地点 12）であった。

例年同様、東岸サイト内では全般にやや深い水深帯では多様な種類の造礁サンゴ類が比較的高い被度で分布している傾向がみられた。ミドリイシ類の小型群体数が 4 群体/m²以下とごく少なかった地点は、地点 2（大度海岸礁池）や 5（奥武島南礁池）、16（慶佐次ウ

ッパマ東)、14 (伊計島東礁池)、23 (国頭村赤崎北礁池) の 5 地点の礁池であった。他の地点では 4 群体/m²以上を記録し、地点 6 (奥武島南礁斜面) の 20 群体/m² が最も多かった。ミドリイシ類大型卓状群体の平均長径が 50cm を超える地点は南部と北部の礁斜面の 7 地点 (最大は大度海岸礁池で 80cm) で、その他地点 5 (奥武島南礁池) と 14 (伊計島東礁池) (20cm 未満) を除く全ての地点で 30~50cm であった。

西岸サイトでは、東岸サイトと同様にサンゴ被度 80%以上の「優良」地点はなかったが、50%以上 80%未満の「良」地点が 3 地点 (地点 19、21、29) あり、最も被度が高かったのは地点 19 (安富祖北礁池) の 70%であった。30%以上 50%未満の「やや不良」地点は 7 地点 (3、4、7、8、17、26、27)、10%以上 30%未満の「不良」地点は 22 地点 (1、2、5、6、9、10、12、13、14、15、16、18、20、23、24、25、28、31、32、33、43、44) であった。10%未満の「極めて不良」地点はなかった。東岸と比較すると、西岸のほうに被度の高い地点が多い傾向にあった。

西岸サイト内では、サンゴ被度は南部と北部の礁斜面で比較的高く、中部や礁池では低い傾向がみられる。ミドリイシ類の小型群体数が 4 群体/m²以下であった地点は全て礁池であり、礁斜面では 12~24 群体/m²の地点が 13 地点 (地点 23: 水族館西礁斜面、最大 28)、他の地点全てで 4~12 群体/m²と全般に比較的多かった。ミドリイシ類大型卓状群体の平均長径が比較的大きい (50cm 以上、地点 8: チービシナガンヌ北礁斜面や 3: 那覇空港北儀間の瀬礁斜面、100cm 以上) 地点は、南部と北部の礁斜面などで 8 地点と今年の 13 地点から減少している。いくつかの礁池や中部の礁斜面の 7 地点では平均長径が 20cm に達していないか、せいぜい 20 数 cm であった。

周辺離島サイトでは、サンゴ被度 80%以上の「優良」地点及び 50%以上 80%未満の「良」地点はなく、30%以上 50%未満の「やや不良」地点が 3 地点 (地点 1: 水納島東、2: 、ナカンシ東、3: 伊江島西)、10%以上 30%未満の「不良」地点が 4 地点 (4: 伊江島イシャラ原東、5: 伊江島湧出北、7: 伊是名島内花橋北、8: 伊是名島アギギタラ) であり、10%未満の「極めて不良」地点はなかった。

周辺離島サイトでは、ミドリイシ類の小型群体は全域の幅広い水深帯で広く見られ、ハナヤサイサンゴ類の優占する地点 3 (伊江島西) と 1 (水納島東) では 7.2 群体/m²、他の地点で 10~16 群体/m²と比較的多かった。ミドリイシ類大型卓状群体の平均長径は、地点 3 (伊江島西) で 90cm 以上を記録した他、地点 4 (伊江島イシャラ原東、30cm) と 7 (伊是名島内花橋、24cm)、8 (伊是名島アギギタラ、34cm) を除く地点で 50cm 以上を記録した。

② 今年のサンゴの状況との比較

東岸サイトでは、全般に被度はやや減少傾向がみられるものの、ミドリイシ類の大型卓状群体平均直径や小型群体密度は緩やかな増加傾向にある。礁池の 1 地点を除く全ての地点で、卓状ミドリイシ類大型群体直径の平均が成熟に達していると考えられる 20cm 以上に

達し、今後の有性生殖による群集の回復が小型群体の成長と併せて期待される。

西岸サイトでは、被度は南部～中部で維持または減少傾向にあり、北部や離島では増加傾向にあった。ミドリイシ類の大型卓状群体の平均長径や小型群体密度は維持または減少傾向にある。群集構造の質的な変化は継続してすすんでいる印象であった。礁池では、比較的サンゴ被度が高いものの増加は緩やかであった。

周辺離島サイトでは、サンゴ被度やミドリイシ類の大型卓状群体平均長径、小型群体密度などが減少している。この範囲の浅い礁斜面の優占種群はハナヤサイサンゴ類からミドリイシ類へと置き換わるなど群集構造の変化が予想される。

③ 今年のかく乱の状況

東岸サイトでは、高水温または強光が原因と考えられる白化現象が、地点 5（奥武島南礁池）や 7（クマカ島南）、19（安波南）、21（イシキナ崎南）などで観察されたが、白化の程度は 5%未満であり、白化による死亡は記録されなかった。オニヒトデは食痕が地点 1（荒崎西礁池）や 5（奥武島南礁池）、12（南浮原島南東）でわずかに記録されたのみであり、またサンゴ食巻貝類は地点 2（大度海岸礁池）で記録（階級 II）されたのみと、いずれも顕著な状況にはなかった。SPSS 階級が比較的高い地点（階級 4 以上）は地点 2（大度海岸礁池）のみであった。台風による波浪の影響とみられる状況が地点 3（大度海岸礁斜面）や 15（伊計島東礁斜面）等の礁斜面で確認された。

西岸サイトでは、高水温または強光が原因と考えられる白化現象が、地点 15（真栄田岬西礁池）、17（恩納村赤崎西礁池）、19（安富祖北礁池）、20（部瀬名岬西）、24（備瀬崎東礁池）、27（今帰仁村長浜北礁斜面）、32（水釜）、33（水釜礁斜面）、43（真栄田岬西大礁池）など主に中部で観察されたが、白化の程度は 10%未満で、死亡は記録されていない。

西岸サイトでオニヒトデが記録された地点は、浦添市から宜野湾市及び北谷町を中心に昨年より少ない 6 地点であり、個体密度は最も高いのが地点 21（瀬底島南）の 1.0（個体／15 分）であり、いずれの地点においても大発生状態にはなかった。サンゴ食巻貝類は、地点 26（今帰仁村長浜礁池）など 5 地点（すべて階級 II）で記録され、SPSS 階級が比較的高い地点（階級 4 以上）は 5 地点であった。地点 24（備瀬崎東礁池）の観光等利用による影響、踏みつけやフィンキックによる破損、が顕著である。台風による波浪の影響とみられる状況が確認された。

周辺離島サイトでは、地点 3（伊江島西）においてオニヒトデの個体および食痕が僅かに記録された他には、顕著な影響は確認されなかった。白化現象は地点 2（ナカンシ東）と 8（伊是名島アギギタラ）で僅か（白化割合 1%以下）に記録されたのみで、サンゴ食巻貝類と SPSS 階級などとともに顕著な状態にはなかった。台風による波浪の影響とみられる状況が地点 4（伊江島イシヤラバル東）や 5（伊江島湧出北）で確認された。

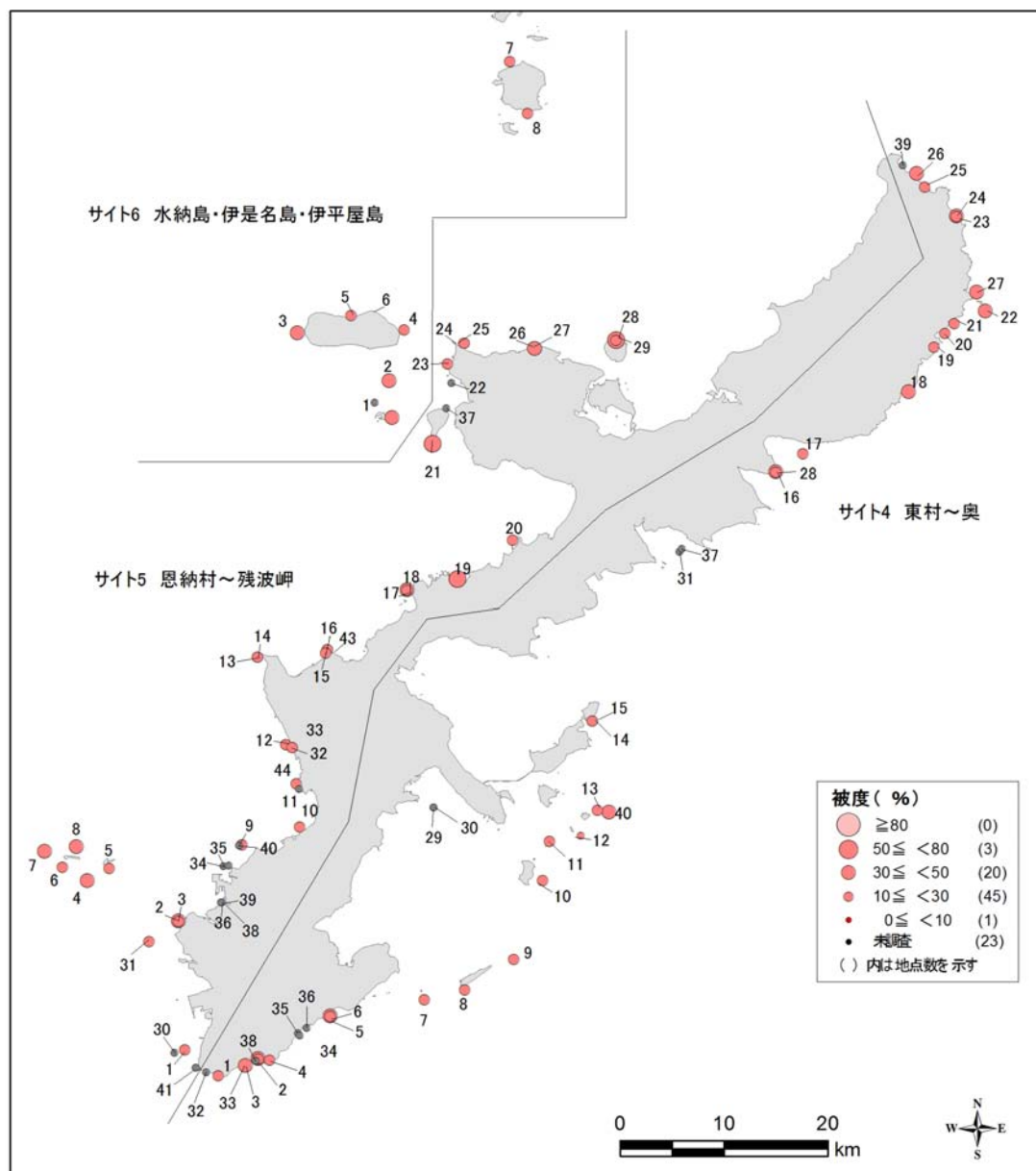


図 I-4-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ被度分布図 (2014)
サイト (4) ～ (6) 沖縄島東岸・西岸・周辺離島

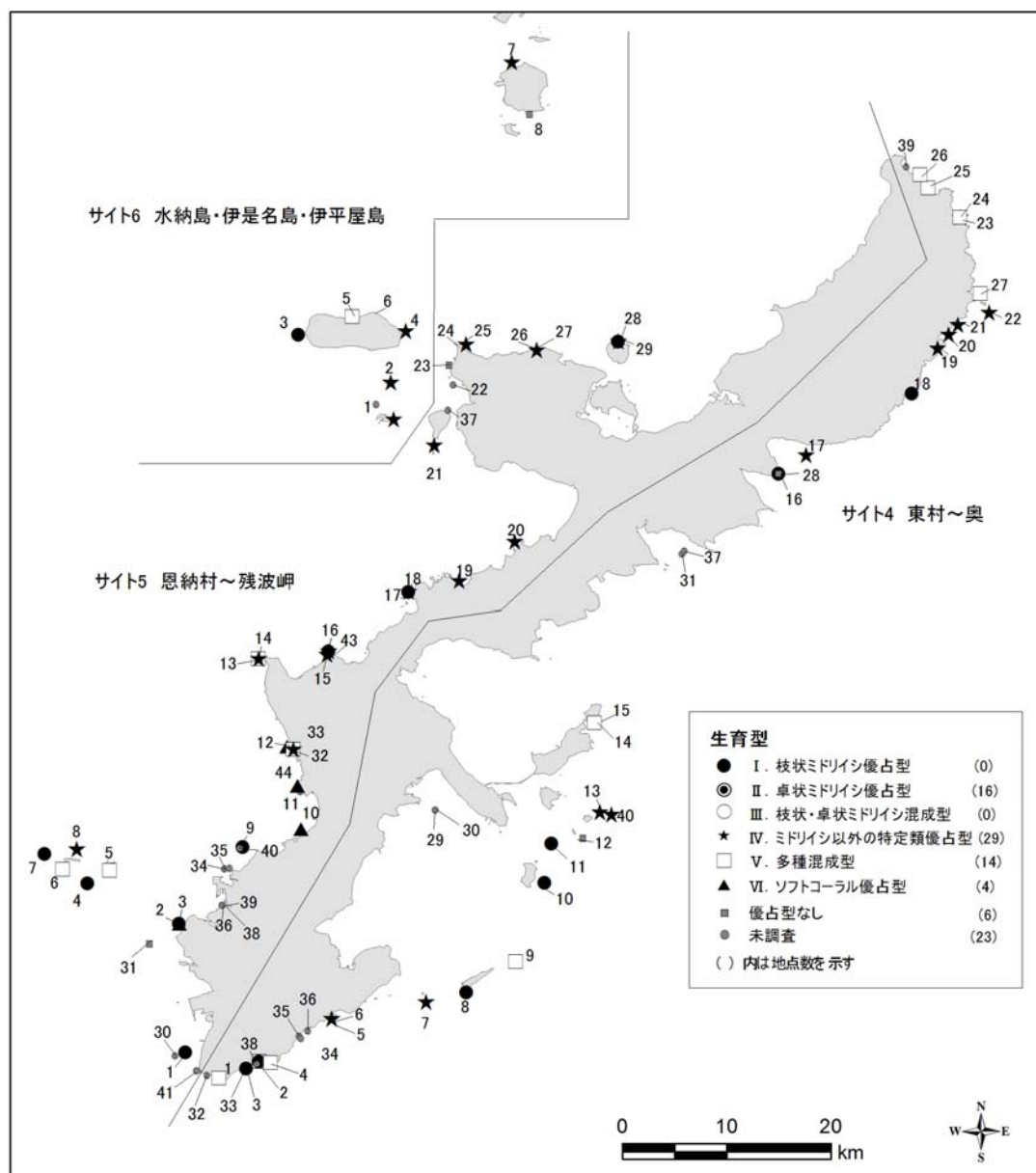


図 I-4-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ生育型 (2014)
 サイト (4) ~ (6) 沖縄島東岸・西岸・周辺離島

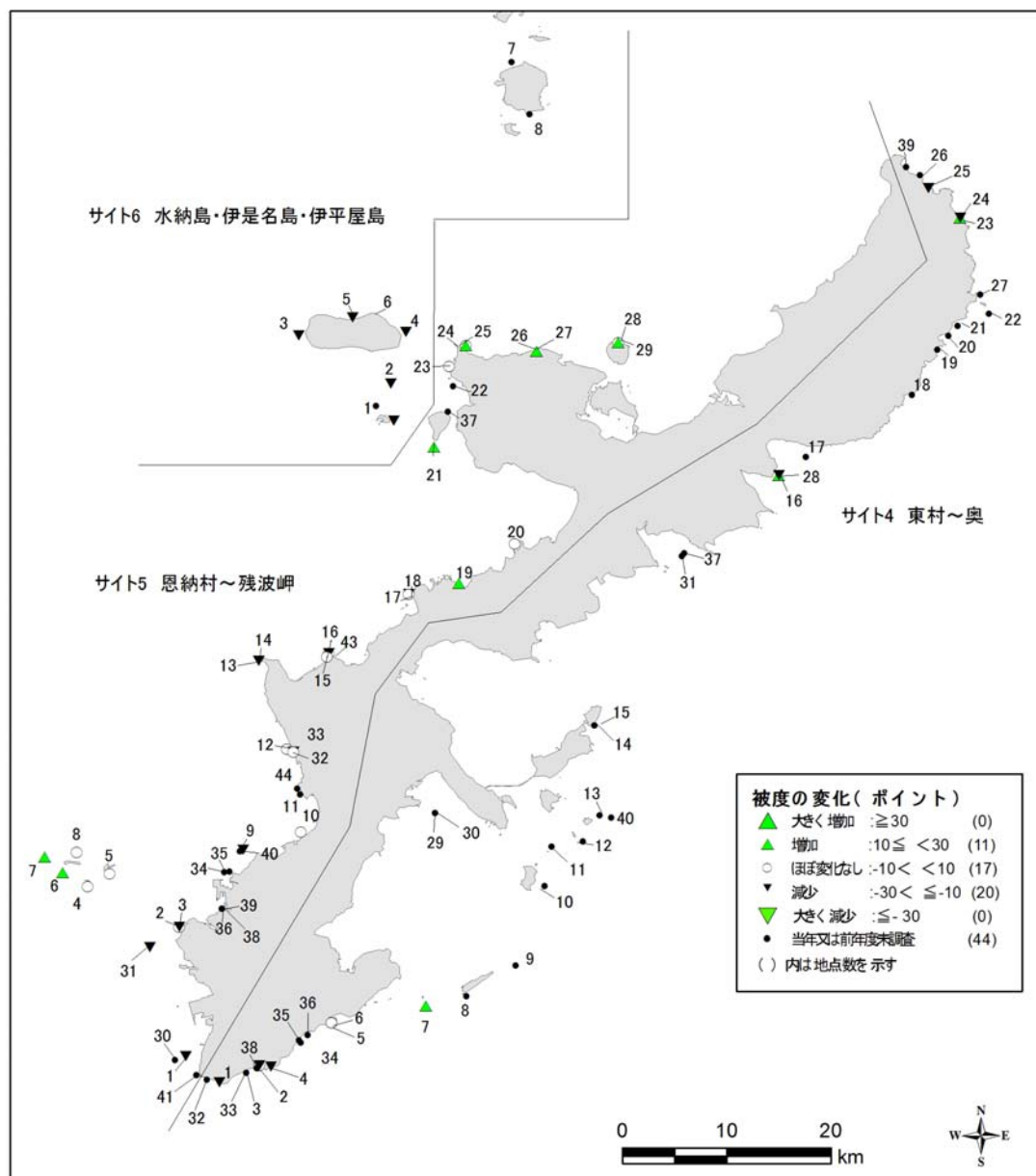


図 I-4-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
昨年からのサンゴ被度の変化 (2014)
サイト (4) ～ (6) 沖縄島東岸・西岸・周辺離島

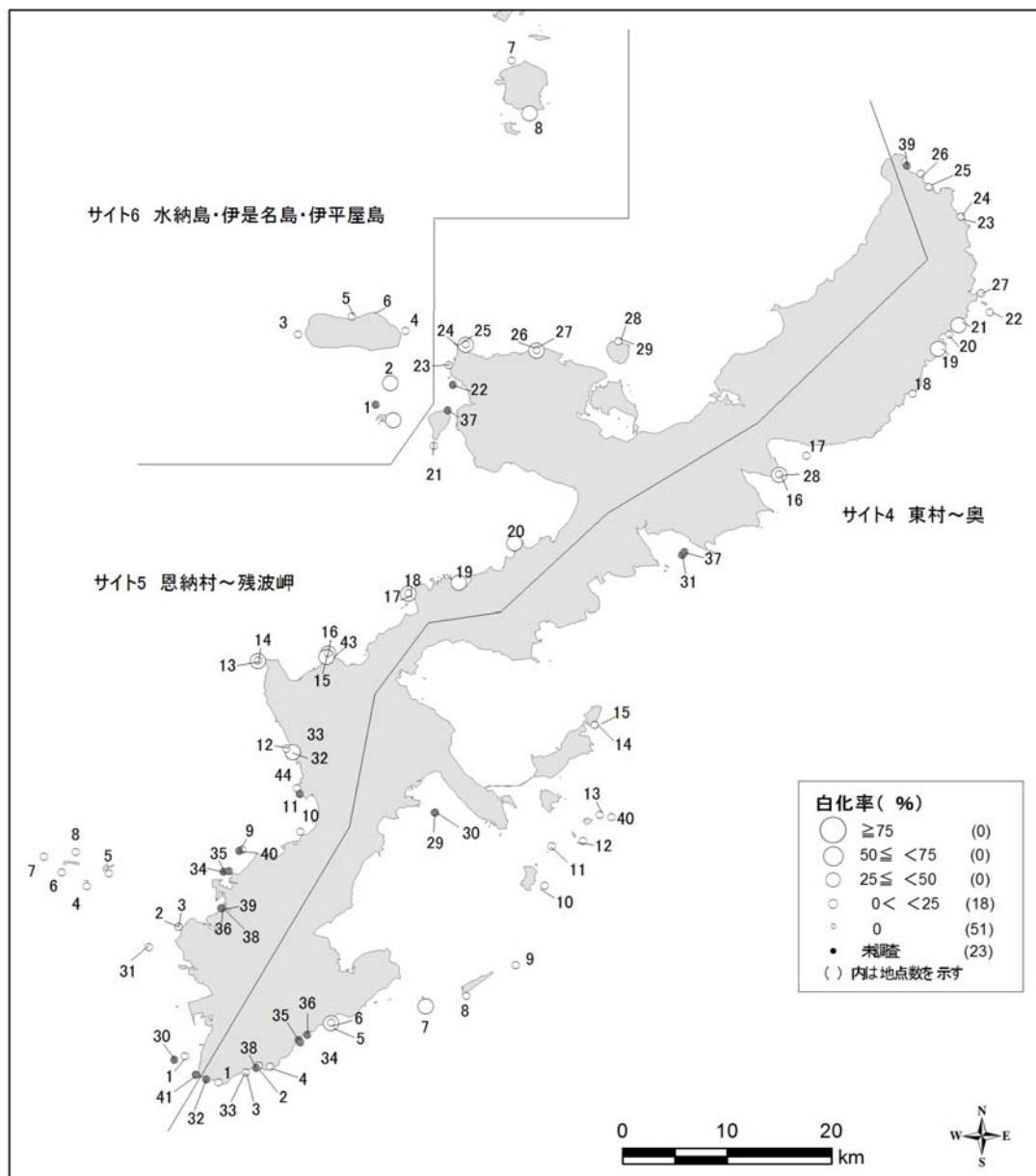


図 I-4-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
白化の状況 (2014)
サイト (4) ~ (6) 沖縄島東岸・西岸・周辺離島

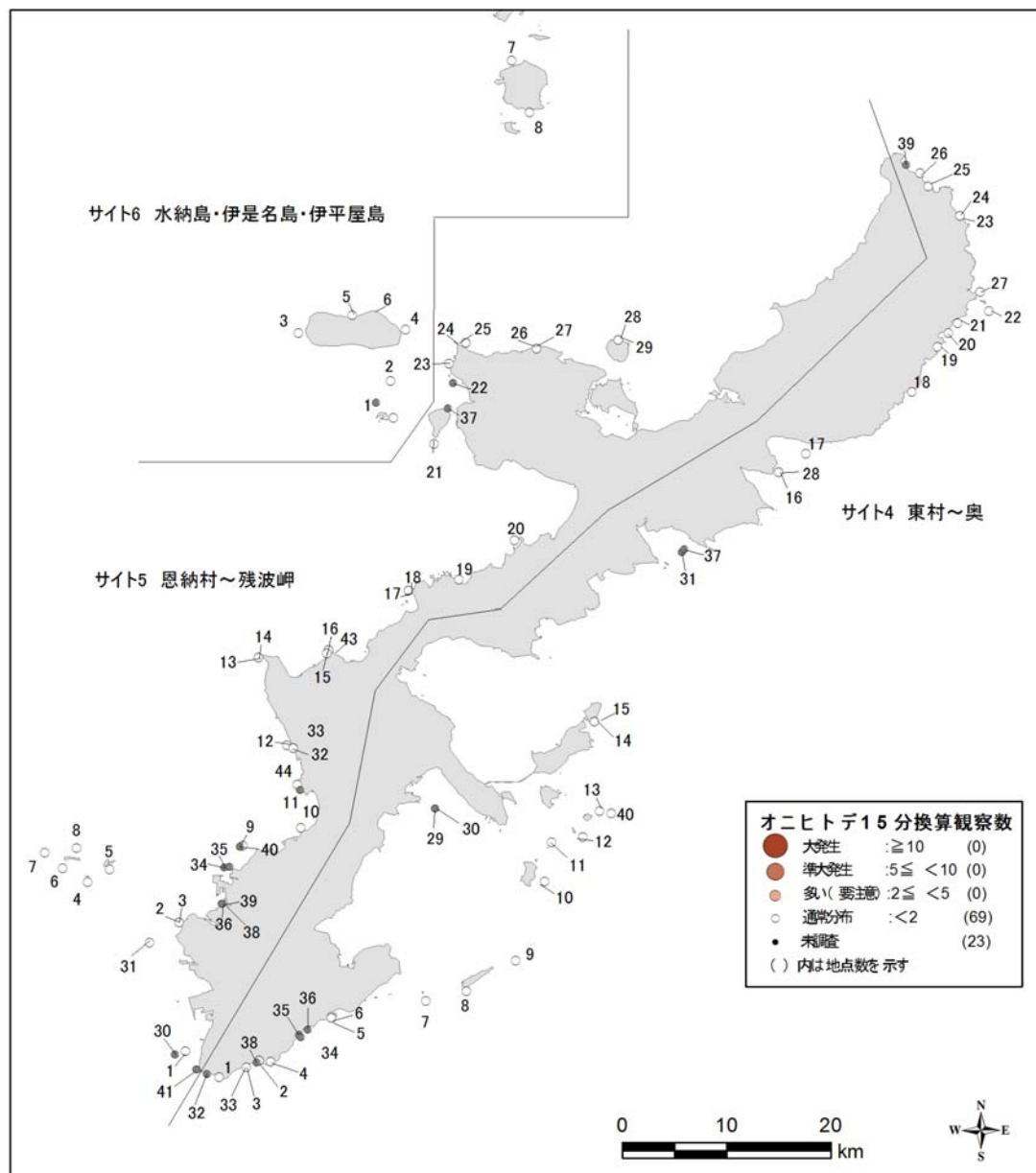


図 I-4-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (4) ～ (6) 沖縄島東岸・西岸・周辺離島

(4) サイト 7：慶良間諸島／慶良間諸島中心海域（阿嘉島、座間味、渡嘉敷周辺）

1) 実施状況

調査は、一般財団法人熱帯海洋生態研究振興財団・阿嘉島臨海研究所の岩尾研二研究員が代表となり、あか・げるまダイビング協会の豊島正彦氏及び吉村強氏と実施した。

2) 調査地点

このサイトでは、10 か所に調査地点を設置し、2014 年には全調査地点で調査を実施した。今年には昨年に引き続き、渡嘉敷で行われているボランティアによるモニタリングのデータ（地点 11、12）の提供を受けたので、本業務の調査地点と合わせて記述する。

サイト 7：慶良間諸島／慶良間諸島中心海域（阿嘉島、座間味、渡嘉敷周辺）における
調査地点（モニタリングスポット：10 地点及びボランティアによる協力地点
2 地点）

- 地点 1：安室南
- 地点 2：座間味阿護の浦
- 地点 3：座間味ニタ
- 地点 4：嘉比南
- 地点 5：阿嘉ニシハマ
- 地点 6：阿嘉クシバル
- 地点 7：阿嘉アグ
- 地点 8：阿嘉マエノハマ
- 地点 9：屋嘉比東
- 地点 10：久場北西
- 地点 11：渡嘉敷アリガー（協力地点）
- 地点 12：渡嘉敷アハレン（協力地点）

3) 調査時期

調査は、2014 年 11 月 11 日から 12 月 24 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況とかく乱要因の状況を図 I-5-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

サンゴ被度による区分では、「優良」（80%以上）、「良」（50%以上 80%未満）地点はなく、「やや不良」（30%以上 50%未満）が 1 地点（地点 3：座間味ニタ）であり、残りの 11

地点は全て「不良」（サンゴ被度 10%以上 30%未満）であった（図 I-5-1）。本年の調査地点の中で最も高いサンゴ被度は、地点 3（座間味ニタ）の 30%であり、前年に被度 30%で第 1 位であった地点 1（安室南）は、10 ポイント減少して 20%になった。昨年と同様慶良間海域のサンゴ群集は、とても良好な状態とは言えない。10 年前の 2005 年と同じ調査地点（9 地点）で比較すると、2005 年には被度 30%以上の地点が 6 地点であったが、今年は 1 地点であることから、慶良間海域のサンゴ群集はいまだに多くの地点で良好な状態にはないと考えられた。

なお、前年に比較的高い被度を示した地点 2（座間味阿護の浦）は、10%に減少していたが、これは調査地点の底質がサンゴの生息できない砂礫底であることによる、見積誤差と考えられた。つまり、前回の調査では、サンゴの生育できる岩盤のみを底面積とし、そこに被覆するサンゴ群集の割合を被度としていたために高い値となったのであり、実際に則して砂礫底に対する被覆度とすると、5~10%がこの地点の平均的な被度と考えられた。

卓状ミドリイシの最大径は、前年に比べていくらか増加していたが、5 群体を発見できない地点の数が増えており（前々年 6 地点、前年は 7 地点、今年は 10 地点）、中型・小型群体の死亡や消失によって数値が上がった可能性があり、サンゴ群体の成長を意味する結果ではないかもしれない。すなわち、この項目の値の上昇は、むしろ状況の悪化を意味しているのではないかと懸念された。

ミドリイシ加入度は全地点の平均値が 4.6 群体/m²で、高くない。しかし、全 12 地点中 5 地点では、オニヒトデの食害により大きな被害を受けた 2006 年以降でもっとも高い値を示した。各地点の平均値では、5.0 群体/m²以上が 8 地点あり、これも 2006 年以降もっとも多く、将来の群体数の増加を期待させるものであった。

地点 2（座間味アゴノウラ）のハマサンゴのマイクロアトールは健在であったが、地点 3（座間味ニタ）の浅部のオトメミドリイシ／ヒメマツミドリイシ群集はいくらか荒廃していた。

② 昨年のサンゴの状況との比較

前回からのサンゴ被度の変化を見ると、全調査地点のうち 2 地点で被度が減少していた。そのうち地点 2（座間味アゴノウラ）は被度の見積方法の違いであり、実際の被度は変わらないと考えられる。残りの地点（1：安室南）は、2014 年夏季に台風による猛烈な波浪にさらされたためと思われたが、調査時にその痕跡は明確には発見できなかった。一部が白骨化した群体が見られたが、被度の減少との因果は不明であった。残り 9 地点のうち 7 地点では被度に変化はなかったが、3 地点（3：座間味ニタ、6：阿嘉クシバル、7：阿嘉アグ）では被度が 10 ポイント増加していた。特にそれぞれの島の北岸に位置する地点 3 と 6 では、前年までに多くの小型群体が確認されており、それらが成長してようやく被度に反映され始めたものと考えられた。これまでの調査、そして今回の調査でも同様に小型群体が多数確認されている場所が 3~5 地点あり、また、今年は加入度が比較的多く、今後のサンゴ群

集の回復が期待される。特に、これまで壊滅的に荒廃が進んでいた渡嘉敷の 2 地点のうち地点 12（渡嘉敷アハレン）は、被度も上昇傾向にあり、加入度も過去最高値（平均 7.5 群体/m²、最大 10 群体/m²）を示したことから、今後サンゴが増加していくことを期待している。

③ 今年のかく乱の状況

オニヒトデの発生は、前々回は 5 地点で合計 10 個体、食痕が 6 地点で認められたが、前は 3 地点で 3 個体、食痕は 5 地点で確認されたにすぎず減少傾向にあった。今回はさらにその傾向が進み、観察された個体は 1 地点で 1 個体のみ、食痕も 3 地点で見られたにとどまり、良い状態になりつつある。また、サンゴ食巻貝の発生も、前々回は 12 地点中 11 地点、前は 12 地点全てで確認されていたが、今回発見されたのは 7 地点のみで、改善傾向にあった。

今回の調査では十分に把握することができなかったが、調査地点以外で台風の波浪により壊滅的な被害を受けた地点があったため、調査地点でも何らかの影響があった可能性が考えられる。

④ その他

12 点中 7 地点で病気や原因不明の白化が確認され、あらたな懸念材料となっている。

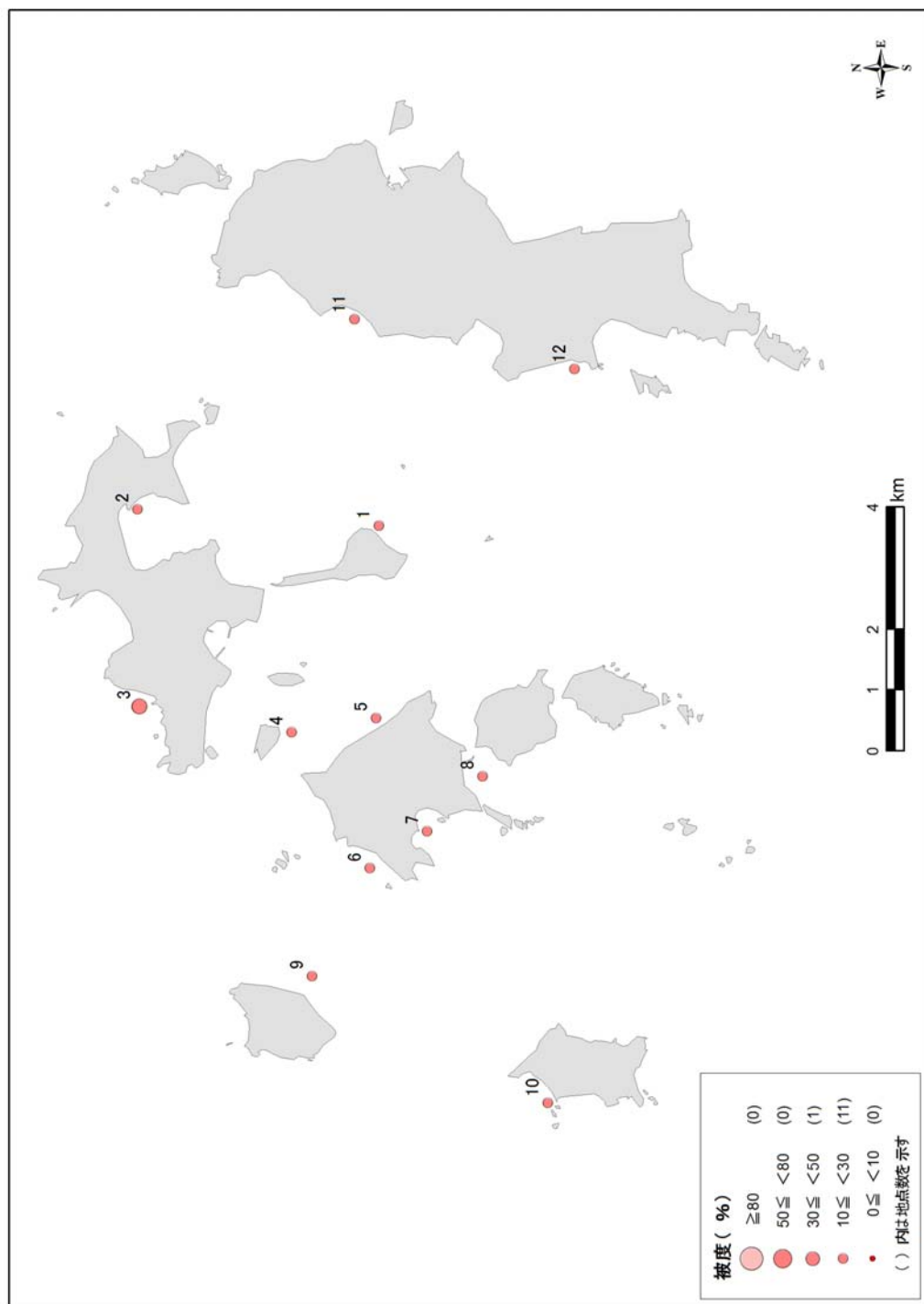


図 I-5-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ被度分布図 (2014) サイト (7) 慶良間諸島



図 I-5-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014) サイト (7) 慶良間諸島

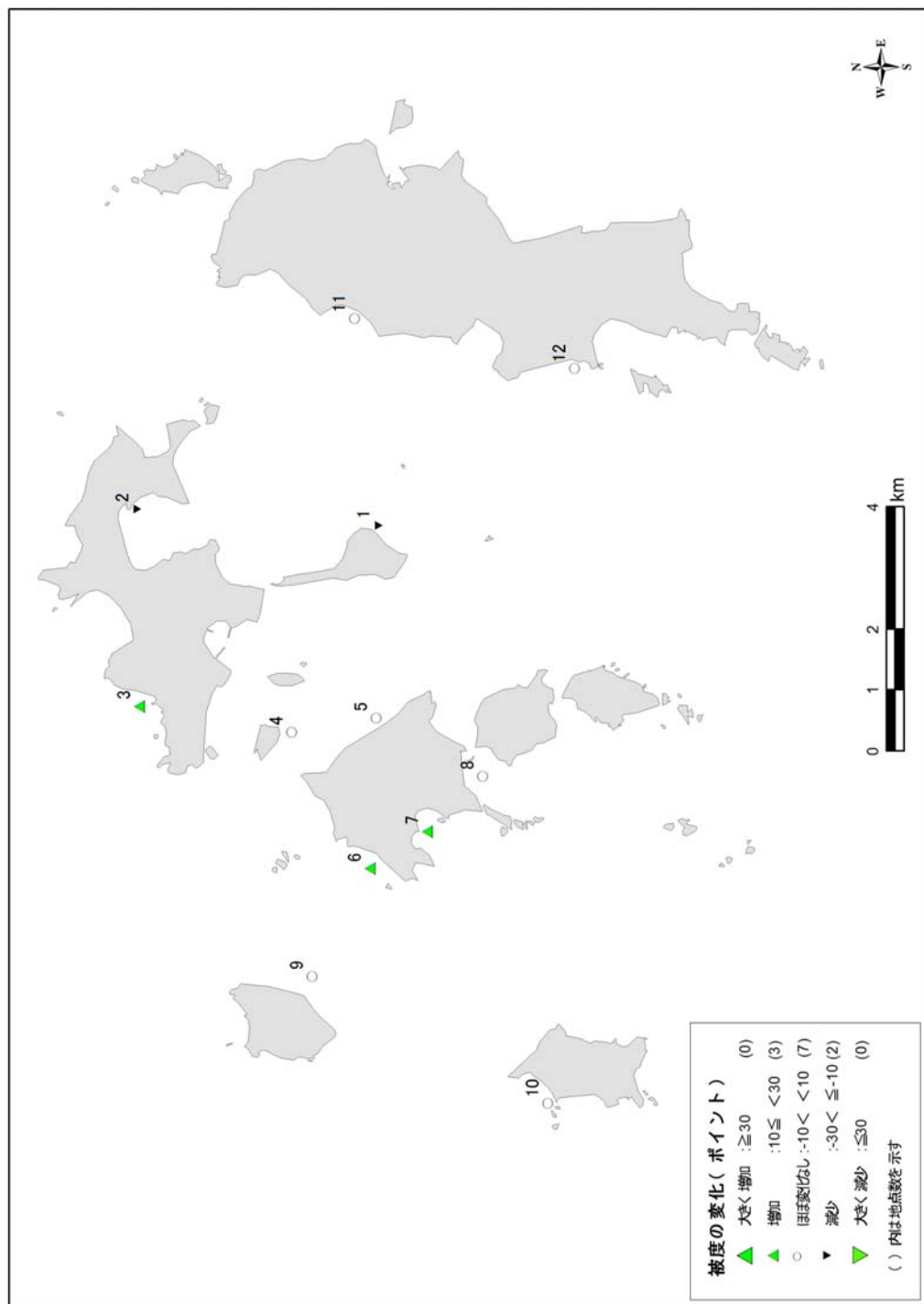


図 I-5-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年からのサンゴ被度の変化 (2014) サイト (7) 慶良間諸島



図 I-5-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014) サイト (7) 慶良間諸島



図 I-5-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014) サイト (7) 慶良間諸島

(5) サイト 9：宮古島周辺

サイト 10：宮古島離礁／八重干瀬

サイト 9 と 10 はひとまとまりの海域として考えられ、同じ調査実施者が調査を行っているため、まとめて記述する。

1) 実施状況

調査は、宮古島市下水道課の梶原健次氏が代表となり、宮古島市教育委員会・松本尚氏と実施した。

2) 調査地点

サイト 9 は宮古島の周辺に 10 か所、サイト 10 では宮古島群島北端に位置する離礁である八重干瀬周辺に 4 か所の調査地点（モニタリングスポット）を設置している。2014 年はこれら全 14 地点で調査を行った。

サイト 9：宮古島周辺における調査地点（モニタリングスポット：10 地点）

- 地点 1：池間島北・カギンミ
- 地点 2：池間島東・チュラビジ
- 地点 3：平良・狩俣西
- 地点 4：伊良部・下地島・カヤッファ
- 地点 5：伊良部・下地島・渡口沖離礁
- 地点 6：来間島東・ヨコターラ
- 地点 7：上野・博愛漁港沖・友利大ビセ
- 地点 8：城辺・吉野海岸
- 地点 9：城辺・ツフツワ干瀬北
- 地点 10：平良・高野漁港沖・二段干瀬

サイト 10：宮古島離礁／八重干瀬における調査地点（モニタリングスポット：4 地点）

- 地点 1：八重干瀬・ウル西
- 地点 2：八重干瀬・カナマラ中央南
- 地点 3：八重干瀬・クンカディ・ガマ（旧名：スムトゥビジ南）
- 地点 4：八重干瀬・イフ南

3) 調査期間

サイト 9 の調査は、2014 年 9 月 13 日から 11 月 29 日までの期間に、サイト 10 の調査は 2014 年 11 月 25 日に実施した。

4) 調査結果

地点ごとのサンゴの生育状況とかく乱要因の状況を図 I-6-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

宮古島周辺及び八重干瀬のサンゴ被度を図 I-6-1 に、生育型を図 I-6-2 に示す。

宮古島周辺サイトでは、10 か所の調査地点中、サンゴ群集の状態が「良」と評価されるのは地点 4（伊良部・下地島・カヤッファ、塊ハマ優占）と 6（来間島東・ヨコターラ、卓ミド優占）の 2 か所のみで、被度は共に 50%であった。「やや不良」の階級は、地点 5（伊良部・下地島・渡口沖離礁、被度 30%、枝状・卓状ミドリイシ優占型）、8（城辺・吉野海岸、被度 30%、塊状・枝状ハマサンゴ優占型）、10（平良・高野漁港沖・二段干瀬、被度 30%、枝状ミドリイシ優占型）の 3 か所であった。「不良」の地点は、7（上野・博愛漁港沖・友利大ビセ、被度 20%、塊状・枝状ハマサンゴ優占型）、1（池間島北・カギンミ、被度 20%、枝状ミドリイシ優占型）、2（池間島東・チュラビジ、被度 10%、卓状ミドリイシ優占型）の 3 か所であった。「極めて不良」の階級は地点 3（平良・狩俣西、被度 5%未満、多種混成型）、9（城辺・ツフツワ干瀬北、被度 5%未満、多種混成型）の 2 か所であった。

加入度は、地点 10（平良・高野漁港沖・二段干瀬）で 15 個体/m²以上であったことをのぞけば、10 以下でおおむね低かった。

八重干瀬サイトでは、サンゴ群集の状態が「良」であったのは 4 か所中被度 70%で卓ミドが優占する地点 3（クンカディ・ガマ、旧名スムトゥビジ南）のみであった。この場所では、礁縁・礁斜面に直径 50～100cm の卓状ミドリイシが分布し、特に高密度の場所では被度 80%に達した。地点 2（カナマラ中央南）では枝状・卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集が分布し、被度は 40%で「やや不良」であったが、礁縁付近に小型ミドリイシ類が比較的多くみられ、それらの成長による被度上昇が期待された。

地点 1（ウル西）と 4（イフ南）の被度はそれぞれ 10%で「不良」であった。この状況は 2007 年以降ほとんど変わっていないが、直径 10～30cm 程度までのコリンボース状・卓状ミドリイシが分布しており、被度上昇にはまだ寄与していないが、ごく初期の回復過程にあると思われた。

② 昨年のサンゴの状況との比較

宮古島周辺サイトでは、昨年と比較して、サンゴ被度が上昇したのは地点 4（伊良部・下地島・カヤッファ）1 か所で、40%が 50%に増加した。生育型は塊状ハマサンゴ優占型であるが、これらの被度に変化はなく、葉状コモンサンゴおよび樹枝状・卓状ミドリイシの増加が被度上昇に寄与したことによる。

昨年被度が 40%から 50%に上昇した地点 6（来間島東・ヨコターラ）では、今年被度に変化がなかったが、2009 年の被度 5%から今年の 50%まで、2004～2010 年の地点 3（平良・

狩俣西)とよく似たサンゴ群集の回復過程をたどっている。今年の地点 6 では卓状ミドリイシ同士の接触が増えたため、被度増加が数値に表れなかったが、2015 年頃には被度が 60% 前後にまで増大するものと予測される。

被度が減少したのは地点 1 (池間島北・カギンミ) で、30%から 20%になった。2007 年調査以降、オニヒトデ密度は 10~15 個体/15 分程度であったものの、被度は 30%を維持していたが、2014 年では 6.5 個体/15 分、本年では 2 個体/15 分のみであったにも関わらず、被度が低下した。その原因は不明である。

それ以外の 7 地点 (2、3、5、7、8、9、10) では被度やオニヒトデの発生状況等に大きな変化はなかった。

八重干瀬サイトでは、4 地点中 2 地点で被度が上昇し、残り 2 地点では変化がなかった。

地点 3 (クンカディ・ガマ) では、高被度域 (礁縁・礁斜面) と低被度域 (離礁上部) の差が大きく、前者で卓状ミドリイシが相互に接して成長に制限があったことから 2010~2013 年まで被度が 60%で変化がなかったが、水深が浅い離礁上部の卓状・コリンボース状ミドリイシが成長したことから、全体被度が 70%に達した。この成長は昨年調査でも目視の印象として記録していたが、本年になって被度の変化として寄与するようになった。

地点 2 (カナマラ中央南) では 2011 年に確認された加入群体が年々成長し、今年では 15cm 前後に成長した。これまでは被度上昇には寄与していなかったが、今年では寄与し、被度が 30%から 40%に増加した。

地点 1 (ウル西) と 4 (イフ南) でも 2011 年以降に確認されたミドリイシ類の成長が目視で認められるが、分布域が礁斜面上部の一部に限られることもあり、被度増加への寄与は今年並びに今後数年間はほとんどないものと思われる。

③ 今年のかく乱の状況

宮古島周辺サイトでは、25 時間移動平均水温は、6 月 22 日頃から 10 月 4 日頃まではほとんど 29.0℃を下回ることなく、9 月中下旬の約 3 週間は 30.0℃以上となる高水温傾向が続いたが、被度に影響を及ぼす斃死を伴う深刻な白化は確認されなかった。白化率は、地点 1 (池間島北・カギンミ) が 80%、地点 9 (城辺・ツフツワ干瀬北) が 50%、地点 10 (平良・高野漁港沖・二段干瀬) で 20%、残りの 7 地点では 5%か 0%であった。ただし地点 9 と地点 10 は 9 月に調査したが、それ以外は 11 月に調査したため、白化からの回復過程にあったか、回復済みであった可能性がある。

オニヒトデが確認されたのは地点 1 (池間島北・カギンミ) の 2.0 個体/15 分、地点 10 (平良・高野漁港沖・二段干瀬) の 1.0 個体/15 分だけで、それ以外の 8 地点では確認されなかった。全調査地点だけで宮古島周辺の状況を正確に把握することはできないが、少なくともこれらの調査地点ではオニヒトデの減少傾向がうかがえる。

サンゴ群集の被度を低下させるような病気としては、地点 5 (伊良部・下地島・渡口沖離礁) の大型卓状ミドリイシ群体で発生しているホワイトシンドロームが挙げられる。目下

発症率は卓状ミドリイシ群集の 10%未満であるが、長径 2m を超す群体で発症が見られることから、発症率は低くても被度低下への影響は少なくないと思われた。

八重干瀬サイトでは、夏季高水温が原因と見られる軽度から中度の白化が、地点 1（ウル西）でサンゴ群集の 80%で、地点 2（カナマラ中央南）ではサンゴ群集の 50%で認められた。一方、地点 3（クンカディ・ガマ）では 5%未満、地点 4（イフ南）では 0%であった。いずれの地点でも白化による斃死は認められなかった。地点 1（ウル西）及び 2（カナマラ中央南）と 3（クンカディ・ガマ）及び 4（イフ南）で白化率の違いは明白ではないが、調査時期が 11 月であったため、白化だけでなく白化からの回復過程の状況が、水深や潮流のわずかな違いに影響された可能性が考えられる。

オニヒトデは、地点 3（クンカディ・ガマ）で 2 個体／15 分、被食率 5%未満が確認されたのみであった。

ホワイトシンドロームも地点 3（クンカディ・ガマ）でのみ確認されたが、被度低下を引き起こすほどの影響はないものと思われた。

総じて今年では、サンゴ被度や組成に影響を及ぼすほどのかく乱はなかったものと判断された。

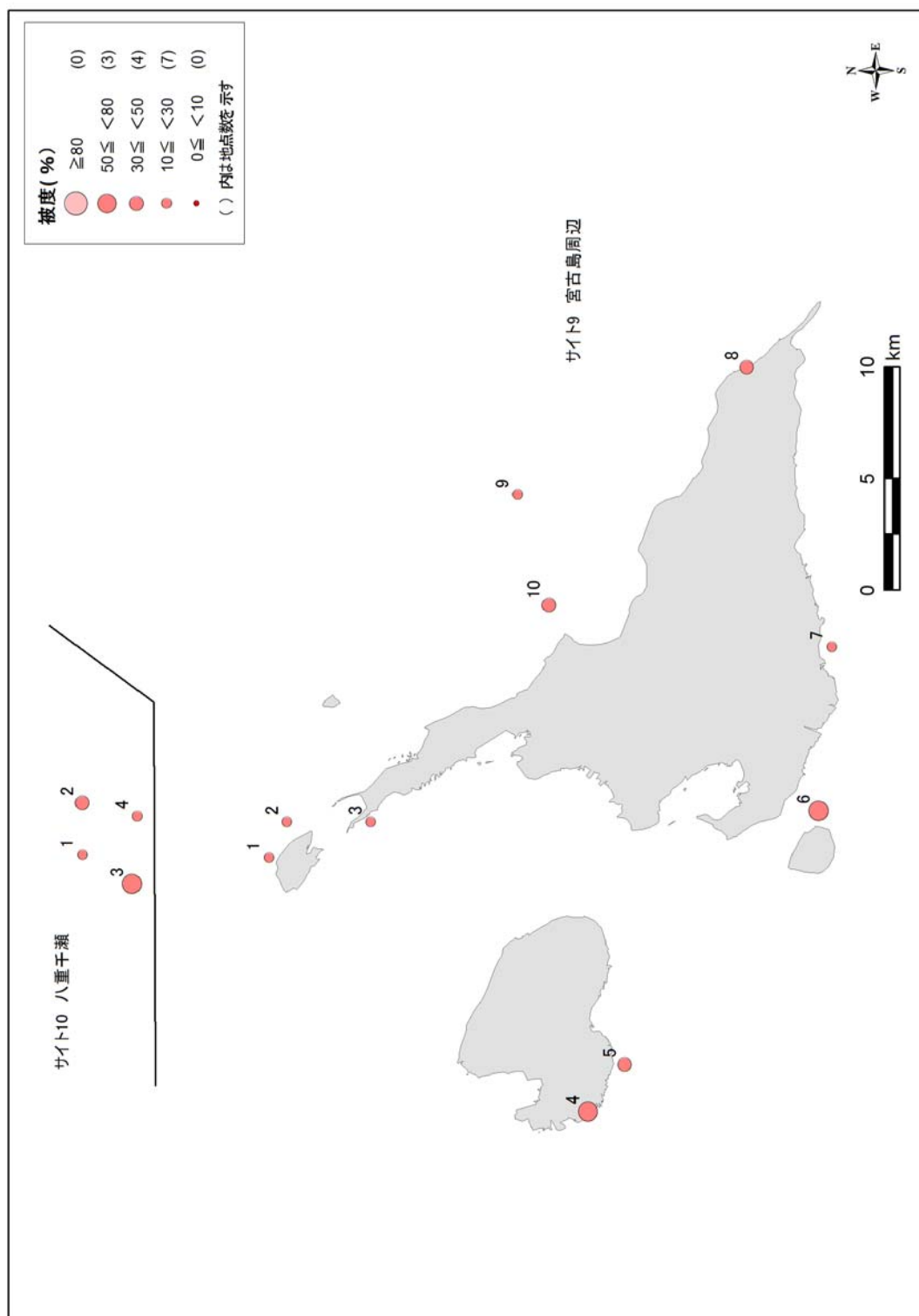


図 I-6-1 モニタリングサイト1000 サンゴ被度分布図 (2014)

サイト (9) ~ (10) 宮古島周辺、八重干瀬

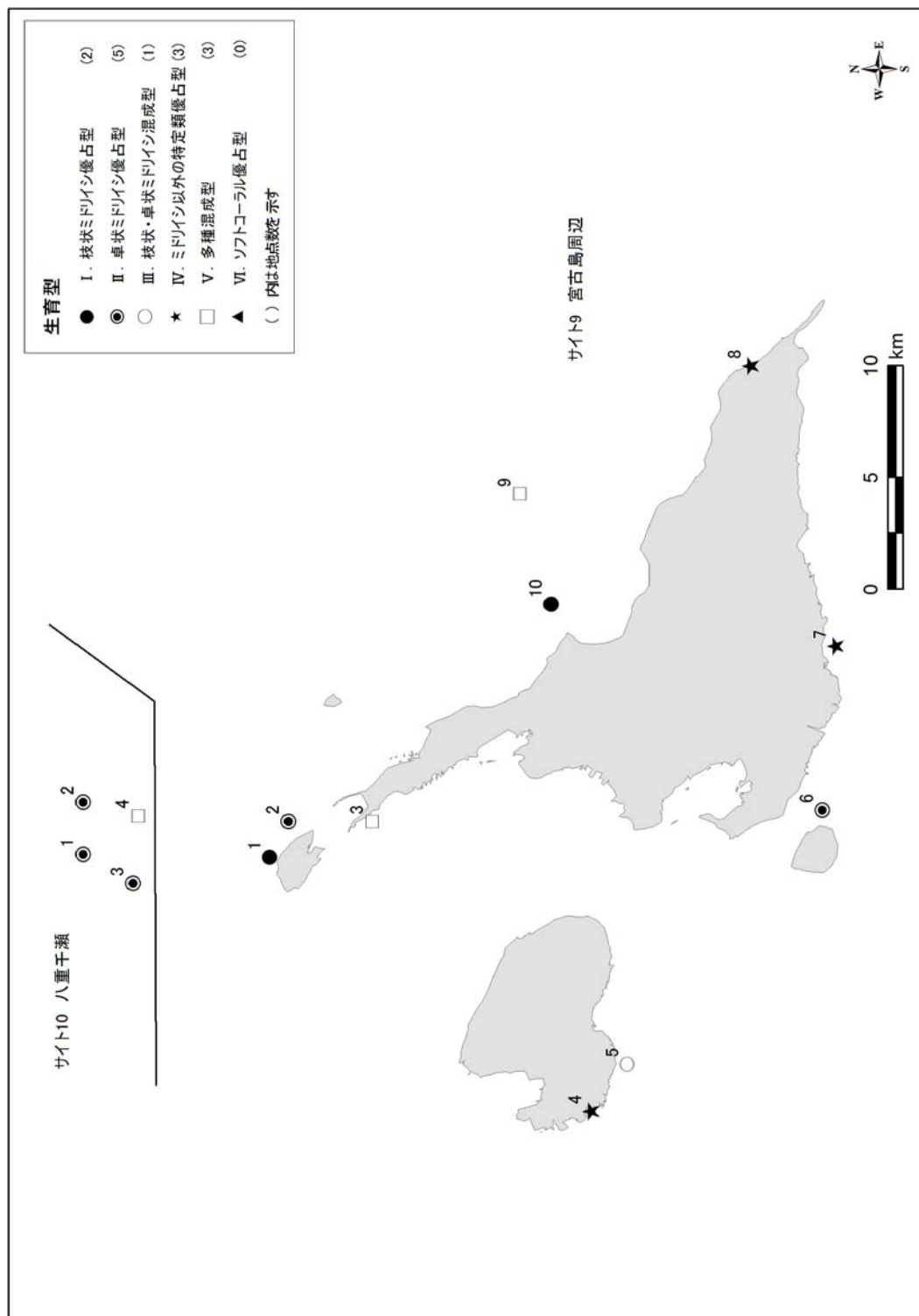


図 I-6-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014)

サイト (9) ～ (10) 宮古島周辺、八重干瀬

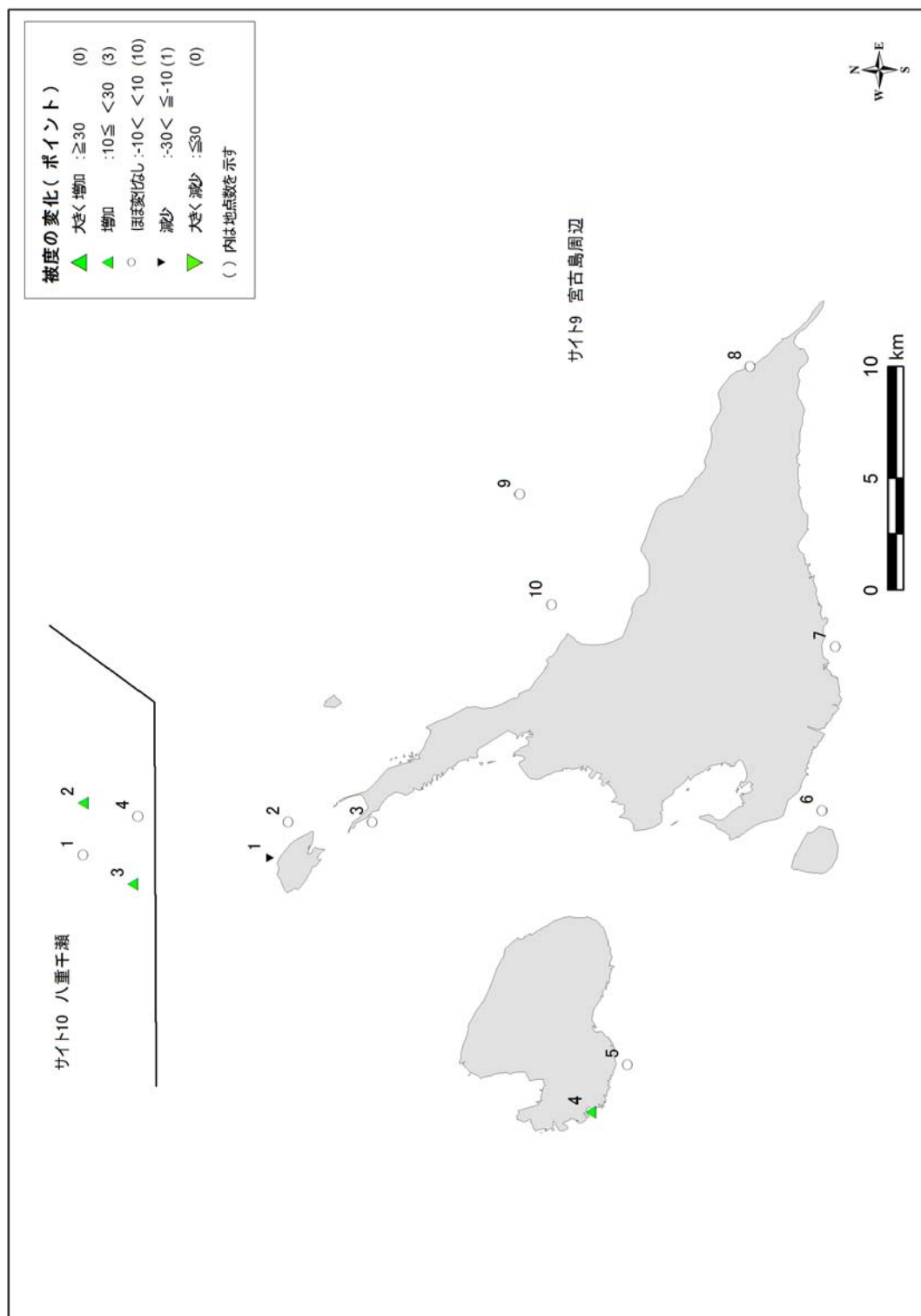


図 I-6-3 モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査 昨年からのサンゴ被度の変化 (2014)

サイト (9) ～ (10) 宮古島周辺、八重干瀬



図 I-6-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014)

サイト (9) ~ (10) 宮古島周辺、八重干瀬

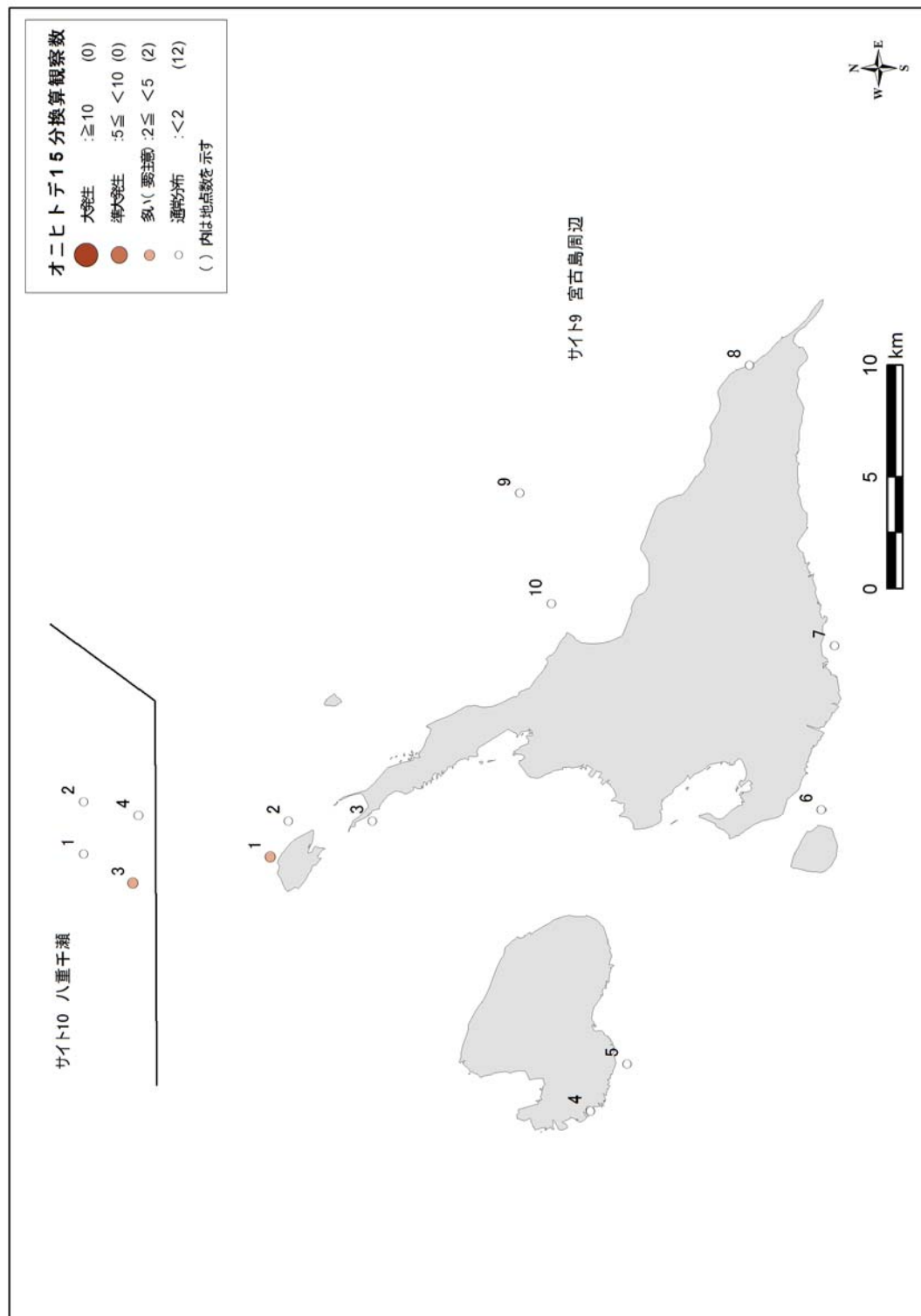


図 I-6-5 モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014)
 サイト (9) ~ (10) 宮古島周辺、八重干瀬

(6) サイト 11：石垣島東岸／平久保崎～宮良湾

サイト 12：石垣島西岸／川平～大崎

サイト 11 と 12 はひとまとまりの海域と考えられ、同じ調査実施者が調査を行っているため、まとめて記述する。

1) 実施状況

調査は、有限会社海游の吉田稔氏が代表となり、同海游の佐川鉄平氏とともに実施した。

2) 調査地点

サイト 11 は石垣島東岸に 33 地点、サイト 12 は石垣島西岸に 44 地点の調査地点を設置し、2014 年は全 77 地点で調査を実施した。

サイト 11：石垣島東岸／平久保崎～宮良湾における調査地点（モニタリングスポット：33 地点）

- 地点 1：大浜小前
- 地点 2：宮良川河口
- 地点 3：宮良集落前
- 地点 4：白保集落前
- 地点 5：白保アオサンゴ
- 地点 6：白保第 1 ポール
- 地点 7：白保～轟川
- 地点 8：轟川河口
- 地点 9：モリヤマグチ
- 地点 10：スムジグチ
- 地点 11：採石場前
- 地点 12：通路川南
- 地点 13：通路川水路北
- 地点 14：野原崎
- 地点 15：伊野田漁港前
- 地点 16：大野牧場前
- 地点 17：玉取崎南
- 地点 18：玉取崎東
- 地点 19：伊原間牧場前
- 地点 20：トムル崎南
- 地点 21：トムル崎

地点 22 : パラワールド前
地点 23 : 明石～安良崎
地点 24 : 安良崎南
地点 25 : 安良崎
地点 26 : 安良グチ北
地点 27 : 岩崎南
地点 28 : 岩崎
地点 29 : 岩崎～浦崎
地点 30 : 浦崎沖
地点 31 : 浦崎前
地点 32 : 平野集落前
地点 33 : 平久保灯台北

サイト 12 : 石垣島西岸／川平～大崎における調査地点 (モニタリングスポット : 44 地点)

地点 1 : 平久保灯台西
地点 2 : 平久保川北
地点 3 : 平久保集落南
地点 4 : 嘉良川前
地点 5 : ダテフ崎北
地点 6 : ダテフ崎南
地点 7 : 野底石崎
地点 8 : 栄集落前
地点 9 : 野底集落前
地点 10 : 野底崎
地点 11 : 伊土名北
地点 12 : 伊土名南
地点 13 : 浦底湾口北
地点 14 : 浦底湾口西
地点 15 : 富野集落前
地点 16 : 米原キャンプ場
地点 17 : ヤマバレー前
地点 18 : ヤマバレー西
地点 19 : 川平小島東
地点 20 : 川平小島北
地点 21 : 川平水路東
地点 22 : 川平水路

地点 23：川平水路北西
地点 24：川平～石崎
地点 25：クラブメッド前
地点 26：川平石崎北
地点 27：川平石崎南
地点 28：底地ビーチ沖
地点 29：崎枝湾内
地点 30：崎枝湾口
地点 31：崎枝～御神
地点 32：御神崎
地点 33：御神～屋良部
地点 34：屋良部崎北
地点 35：屋良部崎南
地点 36：屋良部～大崎
地点 37：名蔵保護水面
地点 38：富崎小島前
地点 39：観音崎
地点 40：真栄里海岸前
地点 41：赤崎
地点 42：名蔵川河口
地点 43：明石西
地点 44：伊原間湾口

3) 調査期間

サイト 11 の調査は 2014 年 9 月 18 日から 10 月 31 日までの期間に、サイト 12 の調査は 2014 年 9 月 5 日から 10 月 29 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-7-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

全地点平均のサンゴ類被度は 20%であり、前年と変化はなかった。

被度 10%未満の「極めて不良」は 34 地点（地点 3、4、11、14、15、18、21、22、34、35、36、37、38、39、40、41、42、44、45、46、47、55、58、59、60、61、63、64、65、66、67、68、76、77）、10～30%の「不良」地点は 14 地点（地点 1、7、10、13、20、26、33、43、48、49、54、56、62、75）、30～50%の「やや不良」は 17 地点（地点 2、8、

9、16、23、25、28、29、31、32、50、51、52、53、59、70、74)、50～80%の「良」は12地点(地点5、6、12、17、19、24、27、30、57、71、72、74)、80%以上の「優良」は0地点であり、「極めて不良」の地点の割合が多かった。

生育型別ではミドリイシ類を主体とする地点(枝状、枝状・卓状混成、卓状の合計)は6地点(9、23、28、71、72、74)、ミドリイシ類以外の特定種型が16地点、多種混成型が52地点、ソフトコーラル型が3地点であった。

加入度は、ランク3(1m²当たり5群体以上、10群体未満)以上の地点数が14地点と、前年より8地点増加した。ランク4(1m²当たり10群体以上、20群体未満)と5(1m²当たり20群体/m²以上)の地点も合計6地点あり、特に北西に面した海域で加入が多かった。

② 昨年のサンゴの状況との比較

10%以上の被度の増加が見られたのは8地点(地点)であり、被度増加の主な要因はミドリイシ類の成長であった。他にコモンサンゴ類、シコロサンゴ類、ソフトコーラルの成長も見られた。

10%以上被度が減少した地点は5地点であり、被度減少の主な原因はミドリイシ類の減少であった。他にコモンサンゴ類、シコロサンゴ類の減少も見られた。

サンゴの生育型は、ミドリイシ型が2地点増加し、多種混成型が2地点減少した。

③ 今年のかく乱の状況

本年オニヒトデが確認された地点数は2地点で、前年と同様であった。また、総観察個体数は2.5個体と、前年の1.5個体とほぼ同水準であった。大発生はひとまず収まり、サンゴ類の回復期に向かっていると思われる。

オニヒトデ以外のかく乱については、軽度～中程度の白化現象がミドリイシ類を中心に多くの地点で確認された。一般的な夏季の白化現象とは異なり、9月頃から本格化した模様である。夏場から台風の接近が少なく、少雨・高温・多照が続いたことが原因だと思われる。

その他にサンゴ食巻貝類による食害、台風による破砕等が少数の地点で確認された。また、サンゴの病気がやや多い地点で確認されており、特に名蔵湾周辺の地点でミドリイシ類の生育不良が目立った。

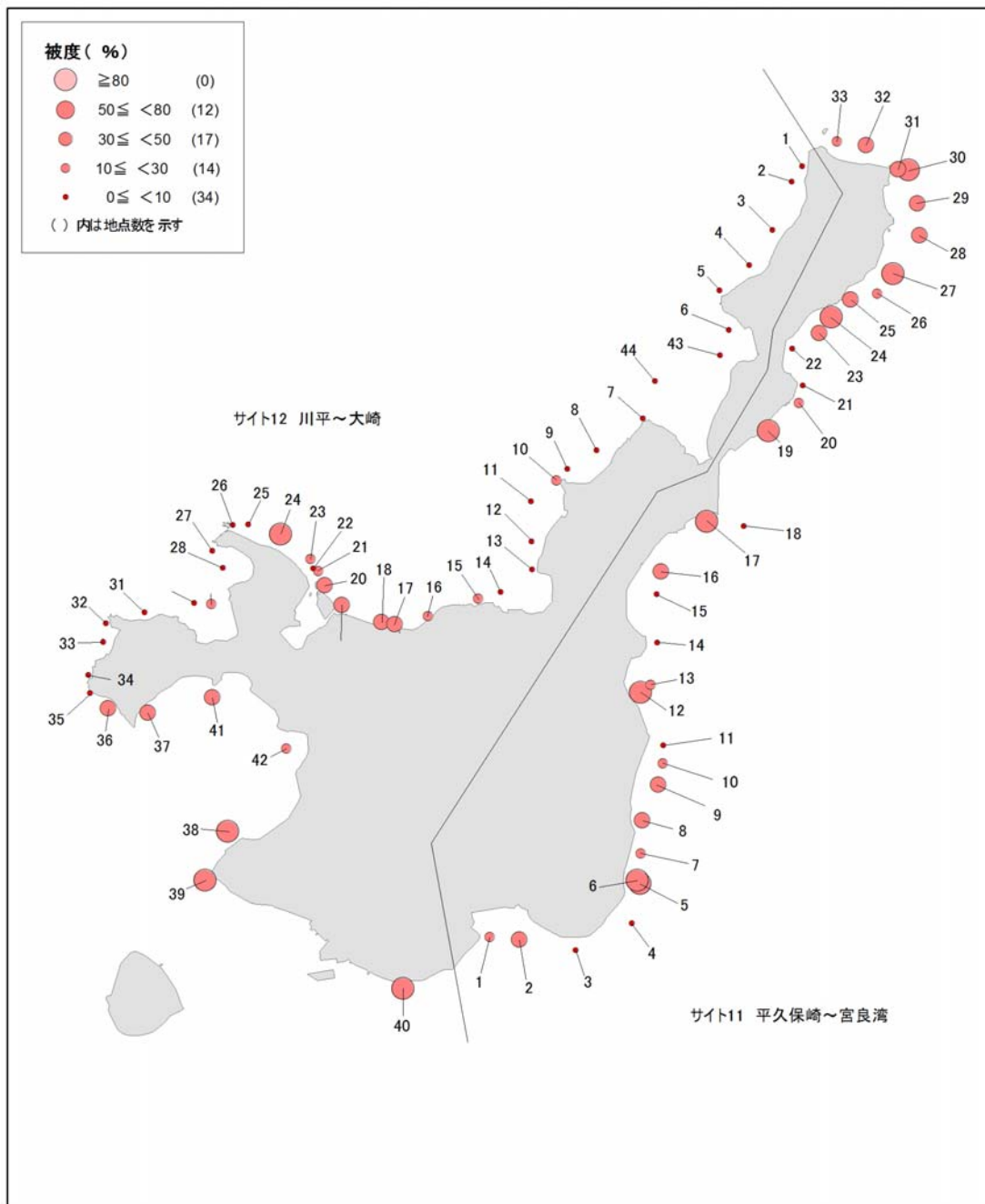


図 I-7-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

サンゴ被度分布図 (2014)

サイト (11) ～ (12) 石垣島東岸・西岸

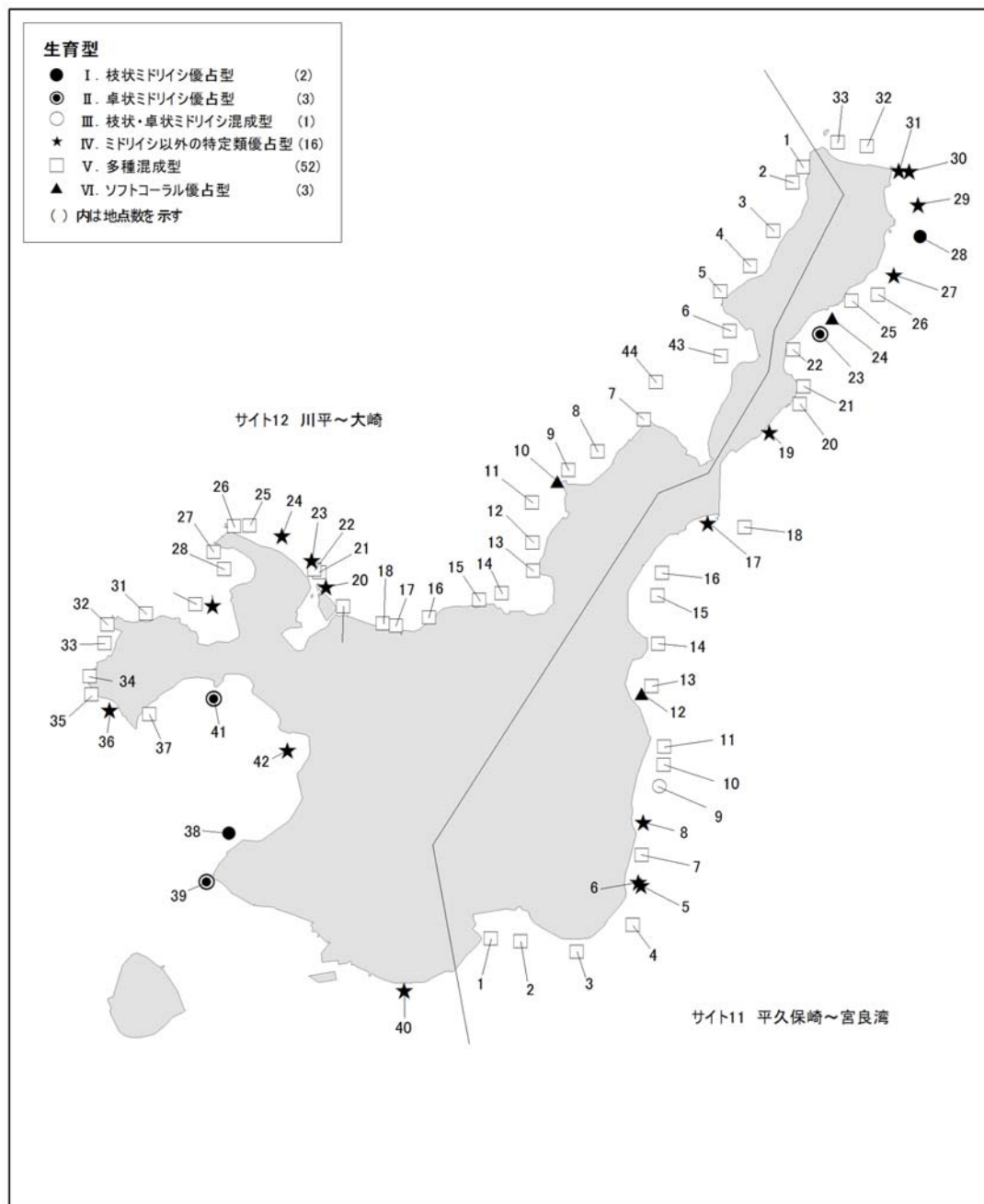


図 I-7-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

サンゴ生育型 (2014)

サイト (11) ～ (12) 石垣島東岸・西岸

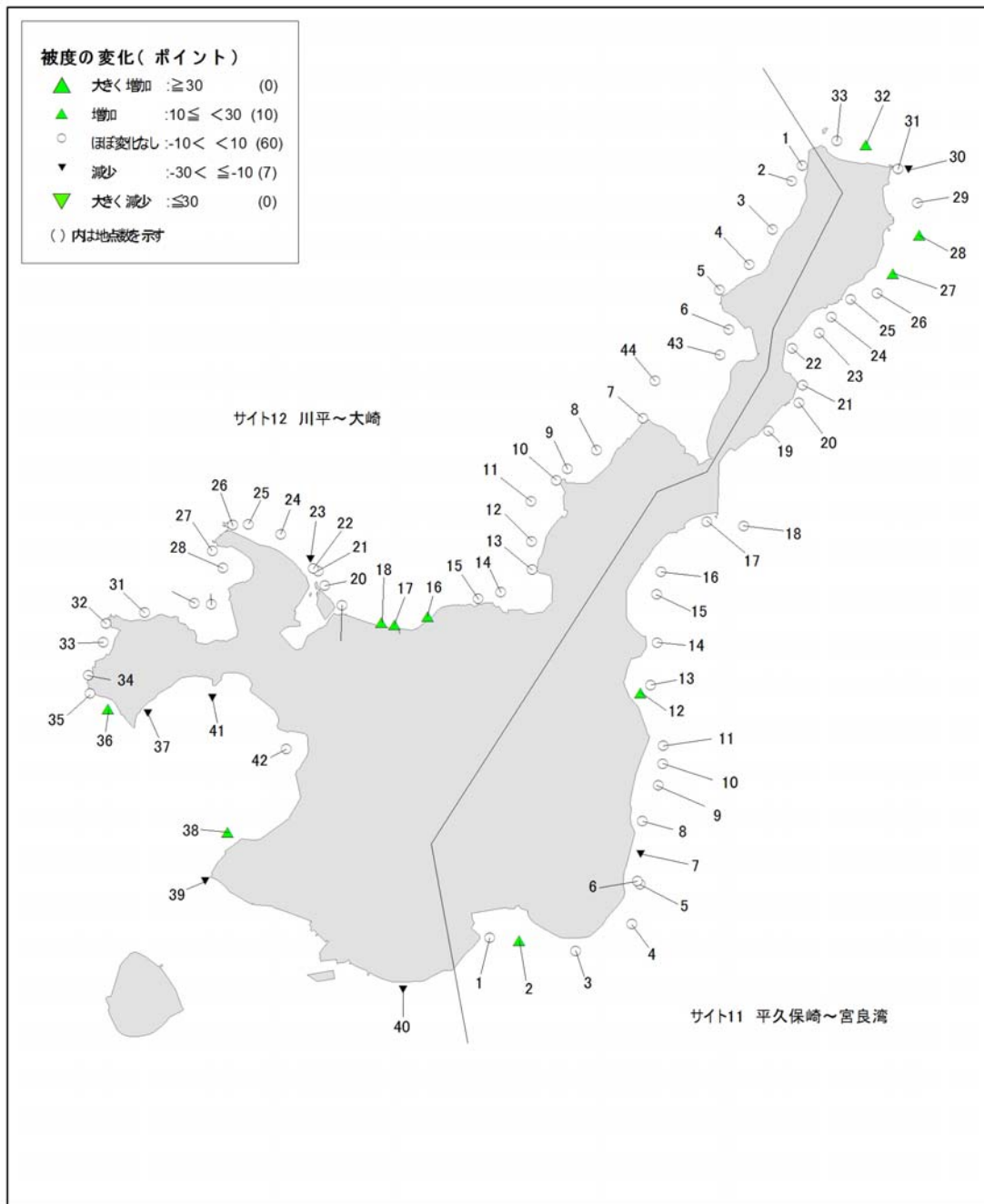


図 I-7-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

昨年からのサンゴ被度の変化 (2014)

サイト (11) ～ (12) 石垣島東岸・西岸

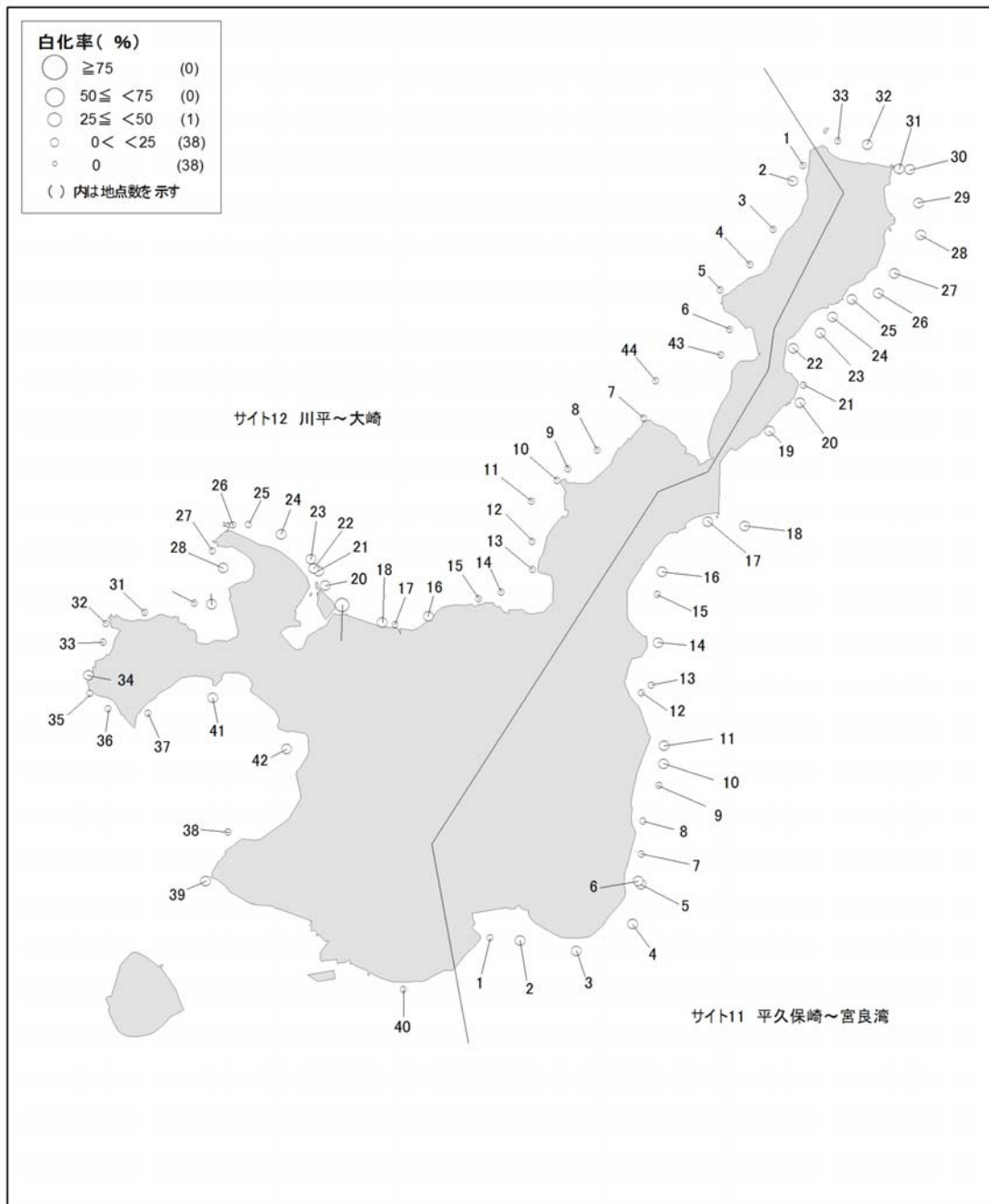


図 I-7-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

白化の状況 (2014)

サイト (11) ～ (12) 石垣島東岸・西岸

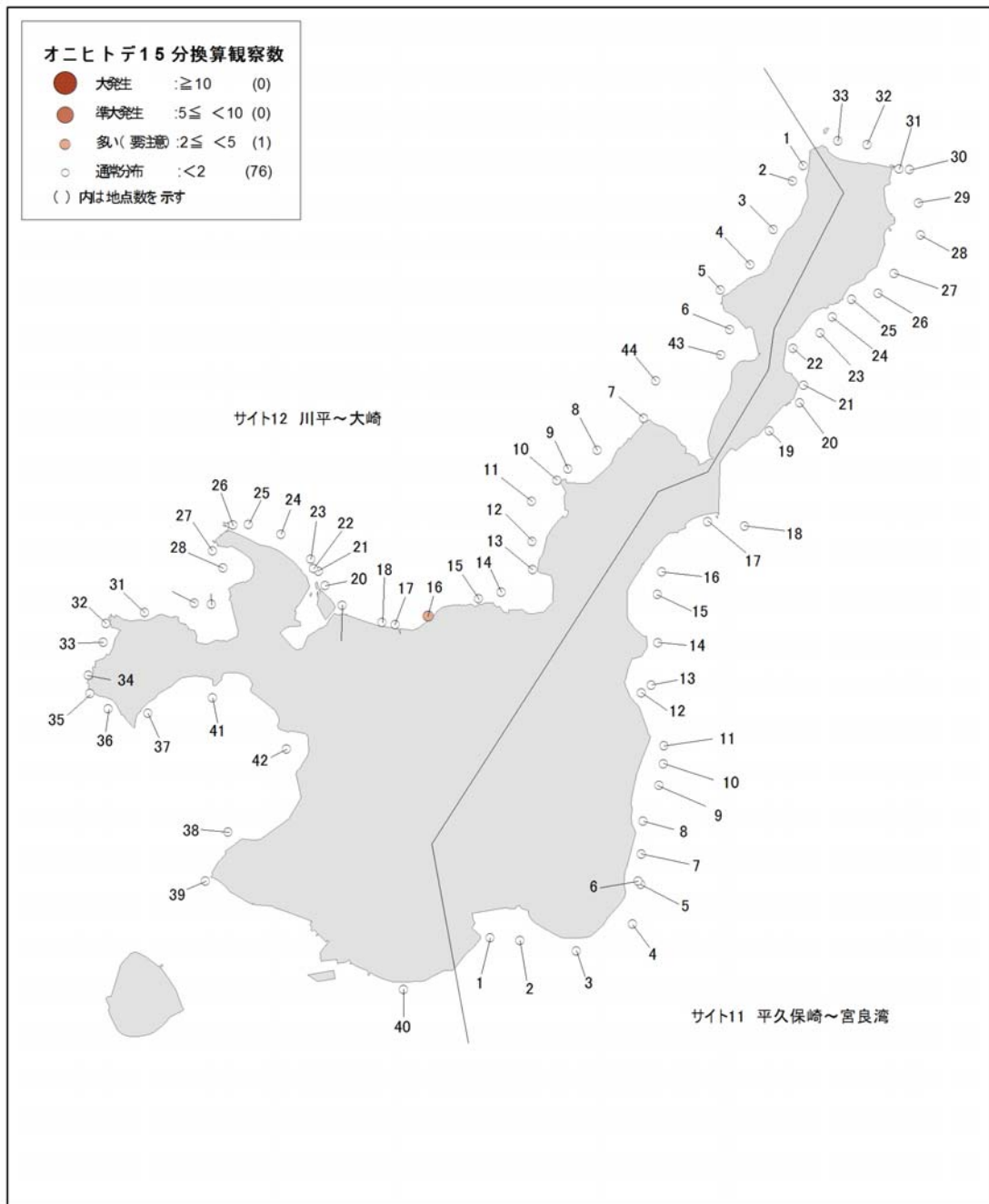


図 I-7-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

オニヒトデの発生状況 (2014)

サイト (11) ～ (12) 石垣島東岸・西岸

- (7) サイト 13：石西礁湖・北部／小浜島周辺
サイト 14：石西礁湖・東部／カタグァー周辺
サイト 15：石西礁湖・中央部／シモビシ～仲間崎沖
サイト 16：石西礁湖・南部／黒島～新城島
サイト 17：西表島と周辺離島／崎山湾（西表島西部）周辺

サイト 13～17 はひとまとまりの海域と考えられ、同じ調査実施者が調査を行っているため、まとめて記述する。

1) 実施状況

調査は、一般財団法人自然環境研究センターの木村匡研究員を代表者とし、石西礁湖サング礁調査の上野光弘氏と八重山漁業協同組合の砂川政信氏及び宮島克典氏が実施した。

2) 調査地点

石西礁湖北部のサイト 13 に 28 か所、東部のサイト 14 に 20 か所、中央部のサイト 15 には 24 か所、南部のサイト 16 に 30 か所、西表島周辺のサイト 17 に 23 か所の調査地点を設置し（合計 125 か所）、すべての調査地点で調査を実施した。

サイト 13：石西礁湖・北部／小浜島周辺における調査地点（モニタリングスポット：28 地点）

- 地点 27：小浜島東沖
- 地点 28：嘉弥真島南岸礁縁
- 地点 31：嘉弥真島南西岸礁池内
- 地点 32：小浜島北東岸礁縁
- 地点 35：ヨナラ水道南礁縁
- 地点 36：ヨナラ水道南①
- 地点 42：小浜島東沖礁湖内①
- 地点 43：小浜島東沖礁湖内②
- 地点 44：嘉弥真島東沖礁湖内
- 地点 49：竹富島西沖離礁礁縁
- 地点 50：竹富島西沖離礁外縁
- 地点 51：竹富島北岸礁外縁
- 地点 52：竹富島北東岸礁外縁
- 地点 53：竹富島北東沖礁縁
- 地点 62：ヨナラ水道南②
- 地点 63：ヨナラ水道南部

地点 64 : ヨナラ水道中央部①
地点 65 : ヨナラ水道北部
地点 67 : 小浜島東沖離礁①
地点 68 : 嘉弥真島東沖礁内縁
地点 71 : 嘉弥真島東沖礁外縁
地点 72 : 嘉弥真島北岸礁外縁①
地点 73 : 嘉弥真島北岸礁外縁②
地点 74 : 小浜島北岸礁外縁
地点 75 : ヨナラ水道中央部②
地点 110 : 小浜島東沖離礁②
地点 112 : タキドングチ海中公園地区
地点 116 : 鵜離島前離礁

サイト 14 : 石西礁湖・東部／カタグァー周辺における調査地点（モニタリングスポット：
20 地点）

地点 46 : シモビシ海中公園地区
地点 47 : 竹富島南西岸礁縁
地点 54 : 竹富島東沖離礁
地点 76 : アーサーピー外縁
地点 77 : ウマノハッピー礁内①
地点 78 : ウマノハッピー礁内②
地点 79 : ウマノハッピー礁内③
地点 80 : ウマノハッピー内縁①
地点 81 : ウマノハッピー内縁②
地点 82 : ウマノハッピー内縁③
地点 83 : ウマノハッピー内縁④
地点 84 : ウマノハッピー外縁①
地点 87 : アーサーピー内縁①
地点 88 : アーサーピー内縁②
地点 89 : アーサーピー内縁③
地点 90 : アーサーピー内縁④
地点 93 : ウマノハッピー外縁②
地点 109 : 竹富島南沖離礁①
地点 114 : 竹富島南沖離礁②
地点 115 : ウマノハッピー礁内④

サイト 15：石西礁湖・中央部／シモビシ～仲間崎沖における調査地点（モニタリングスポット：24 地点）

地点 4：黒島北沖離礁①
地点 5：黒島北沖離礁②
地点 19：黒島北沖離礁③
地点 20：黒島北沖離礁④
地点 22：黒島－小浜島間離礁①
地点 23：小浜島南東岸礁縁
地点 24：小浜島南東沖離礁①
地点 25：小浜島南東沖離礁②
地点 37：黒島－西表島間離礁①
地点 38：黒島－西表島間離礁②
地点 39：黒島－小浜島間離礁②
地点 40：小浜島南東沖離礁①
地点 41：小浜島南東沖離礁②
地点 58：西表島東沖離礁①
地点 59：西表島東沖離礁②
地点 60：西表島東沖離礁③
地点 61：西表島東岸礁池内
地点 66：小浜島南礁縁
地点 104：新城島－西表島間離礁②
地点 106：黒島北西沖離礁
地点 107：小浜島南沖離礁
地点 108：ヨナラ水道南沖離礁
地点 111：小浜島南東沖離礁③
地点 113：西表島仲間崎沖離礁

サイト 16：石西礁湖・南部／黒島～新城島における調査地点（モニタリングスポット：30 地点）

地点 1：ウラビシ南礁縁
地点 2：ウラビシ東礁縁
地点 3：ウラビシ北東礁縁
地点 6：黒島北西岸礁縁
地点 7：黒島西岸礁池内
地点 8：黒島南西岸礁池内①
地点 9：黒島南岸礁池内

地点 10：黒島南東岸礁池内①
地点 11：黒島北東岸礁池内
地点 12：新城島上地北岸離礁
地点 13：マイビシ海中公園地区
地点 14：新城島上地西岸
地点 15：新城島間水路部
地点 16：新城島下地西岸礁池内①
地点 17：新城島下地西岸礁池内②
地点 45：ウラビシ北離礁
地点 69：黒島南東岸礁池内②
地点 70：黒島南西岸礁池内②
地点 85：新城島水路部礁池内
地点 94：黒島南西岸礁外縁
地点 95：黒島南岸礁外縁
地点 96：キャングチ海中公園地区
地点 97：黒島東岸礁外縁
地点 98：新城島上地東岸礁外縁
地点 99：新城島下地南東岸礁外縁
地点 100：新城島下地西岸礁外縁
地点 101：新城島北西沖離礁
地点 102：新城島－西表島間離礁①
地点 103：南風見崎沖離礁外縁東
地点 105：黒島－新城島間大型離礁

サイト 17：西表島と周辺離島／崎山湾（西表島西部）周辺における調査地点（モニタリングスポット：23 地点）

地点 120：ユツン湾口礁縁
地点 121：船浦沖離礁
地点 122：バラス島西
地点 123：鳩間島南東礁池①
地点 124：鳩間島南東礁池②
地点 125：鳩間島南西沖離礁
地点 126：星砂浜前礁縁
地点 126'：星砂浜前礁池内
地点 127：タコ崎礁縁
地点 127'：タコ崎礁浅部

地点 129：網取湾奥
地点 130：ヨナソネ
地点 131：崎山礁縁
地点 132：崎山礁池
地点 133：波照間石
地点 134：鹿川湾中ノ瀬①
地点 135：鹿川湾中ノ瀬②
地点 136：サザレ浜礁縁
地点 137：豊原沖礁縁
地点 138：船浮崎前
地点 139：外パナリ南礁縁
地点 141：鳩間島・東礁縁
地点 142：鳩間島・北礁縁

3) 調査期間

調査は、2014 年 10 月 15 日から 11 月 26 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を石西礁湖（サイト 13～16）と西表島（サイト 17）に分けて図 I-8-1～10 に示す。

① 今年のサンゴの状況

全調査地点での平均サンゴ類被度は 40%であり、昨年と同じであった。

本年サンゴ類被度が「極めて不良」（10%未満）とされる地点が 15 地点、「不良」（10%以上 30%未満）は 29 地点、「やや不良」（30%以上 50%未満）とみなされる地点が 47 地点、「良」（50%以上 80%未満）が 27 地点、「優良」（80%以上）とされる地点が 7 地点存在した。

サンゴ被度 80%以上の「優良」なサンゴ礁景観を示したのは、地点 1（ウラビシ南礁縁）、44（嘉弥真島東沖礁湖内）、47（竹富島南西岸礁縁）、89（アーサーピー内縁）、129（網取湾奥）、134（鹿川湾中ノ瀬）、135（鹿川湾中ノ瀬）であった。このうち、地点 129 と 134 はそれぞれ、エダハナガササンゴ、アザミンゴの単一群体が観察対象であるので、サンゴ群集として優良な景観に評価されるのは、地点 1（ウラビシ南礁縁）、44（嘉弥真島東沖礁湖内）、47（竹富島南西岸礁縁）、89（アーサーピー内縁③）、135（鹿川湾中ノ瀬②）の 5 地点である。2011 年まで高被度の地点が広範囲に存在した石西礁湖北外縁や西表島北部（鳩間島を含む）周辺の海域からは、ランクに評価される調査地点は存在しなくなった。

過半数の調査地点が「極めて不良」及び「不良」、「やや不良」と判断されているので、

本調査海域のサンゴ礁景観は良好とはいえない状況にあるといえ、全体として「やや不良」に区分される（平均サンゴ類被度 40%）。昨年はそれぞれ 19 地点、26 地点、43 地点、31 地点、6 地点であったので、「極めて不良」及び「良」の景観を有する地点数が減少し、「不良」、「やや不良」及び「優良」の景観を有する地点数が増加した。

② 昨年のサンゴの状況との比較

昨年と比較したサンゴ類被度の増減をみると、「大きく増加（+50 ポイント以上）」した地点が 0 地点（昨年も 0 地点）、「増加（+25 ポイント以上 50 ポイント未満）」の地点が 0 地点（昨年は 1 地点）、「少量増加（+10 ポイント以上 25 ポイント未満）」の地点が 14 地点（昨年は 15 地点）、「変化なし（-10 ポイントより大きく +10 ポイント未満）」の地点が 103 地点（昨年は 106 地点）、「少量減少（-25 ポイントより大きく -10 ポイント以下）」の地点が 8 地点（昨年は 3 地点）、「減少（-50 ポイントより大きく -25 ポイント以下）」の地点が 0 地点（昨年も 0 地点）、「大きく減少（-50 ポイント以下）」の地点が 0 地点（昨年も 0 地点）あった。本年は、昨年と比較してサンゴ類被度が「少量減少（-25 ポイントより大きく -10 ポイント以下）」の地点数が増加したことが特徴的であった。

サンゴ類被度が 10 ポイント以上増加したのは、地点 10（黒島南東岸礁池内）、22（黒島一小浜島間離礁）、37（黒島一西表島間離礁）、42（小浜島東沖礁湖内）、44（嘉弥真島東沖礁湖内）、45（ウラビシ北離礁）、46（シモビシ海中公園地区）、64（ヨナラ水道中央部）、72（嘉弥真島北岸礁外縁）、85（新城島水路部礁池内）、89（アーサーピー内縁）、95（黒島南岸礁外縁）、104（新城島一西表島間離礁：）、109（竹富島南沖離礁）であった。

一方、サンゴ類被度が 10 ポイント以上減少したのは、地点 36（ヨナラ水道南）、43（小浜島東沖礁湖内）、49（竹富島西沖離礁礁縁）、53（竹富島北東沖礁縁）、59（西表島東沖離礁）、66（小浜島南礁縁）、78（ウマノハッピー礁内）、142（鳩間島北礁縁）であった。これらのうち、地点 43（小浜島東沖礁湖内）と 59（西表島東沖離礁）及び 66（小浜島南礁縁）の 3 地点については、白化現象に伴う死亡によってサンゴ類被度が低下したと考えられる。また、地点 49（竹富島西沖離礁礁縁）と 53（竹富島北東沖礁縁）及び 142（鳩間島北礁縁）については、台風による破損のためにサンゴ類被度が減少したことが推測される。

③ 今年のかく乱の状況

本年オニヒトデを目撃したのは、125 調査地点中 58 地点（46%）で、昨年（82 地点）よりも減少した。さらに、目撃数も昨年の 573 個体と比べて、213 個体と減少した。15 分間遊泳中調査員 1 人あたりの目撃数を用いてオニヒトデの発生状況を区分すると、オニヒトデを目撃しなかった地点は 67 地点（昨年は 43 地点）、「通常分布」（2 個体未満）とみなされた地点は 38 地点（昨年は 41 地点）、「多い（要注意）」（2 個体以上、5 個体未満）とみなされた地点は 17 地点（昨年は 23 地点）、「準大発生」（5 個体以上、10 個体未満）とみなされた地点は 2 地点（昨年は 9 地点）、「大発生」（10 個体以上）であった地点は 1 地点（昨

年は 9 地点)であった。大発生状態とみなせたのは、地点 132 (崎山礁池：19 個体→22 個体)であった。同じ西表島西部に位置する、地点 139 (外パナリ南礁縁：9 個体→14 個体)でもオニヒトデが増加しており、この海域で広範囲に及ぶオニヒトデの増加が危惧される。

サンゴ食巻貝については、「ランクⅡ (小さな食痕や食害部のある群体が散見)」を示したのは 91 地点で、「ランクⅢ (食痕は大きく、食害部のある群体が目立つが、数百個体以上～なる密集した貝集団は見られない) が 5 地点、「ランクⅣ (斃死群体が目立ち、数百個体からなる密集した貝集団が散見される)」の地点が 2 地点存在した。ランクⅢ及びⅣを記録した地点では、枝状ミドリイシ類の大群落が広がっている。ランクⅣを記録したのは、地点 35 (ヨナラ水道南礁縁)と 47 (竹富島南西岸礁縁)であった。

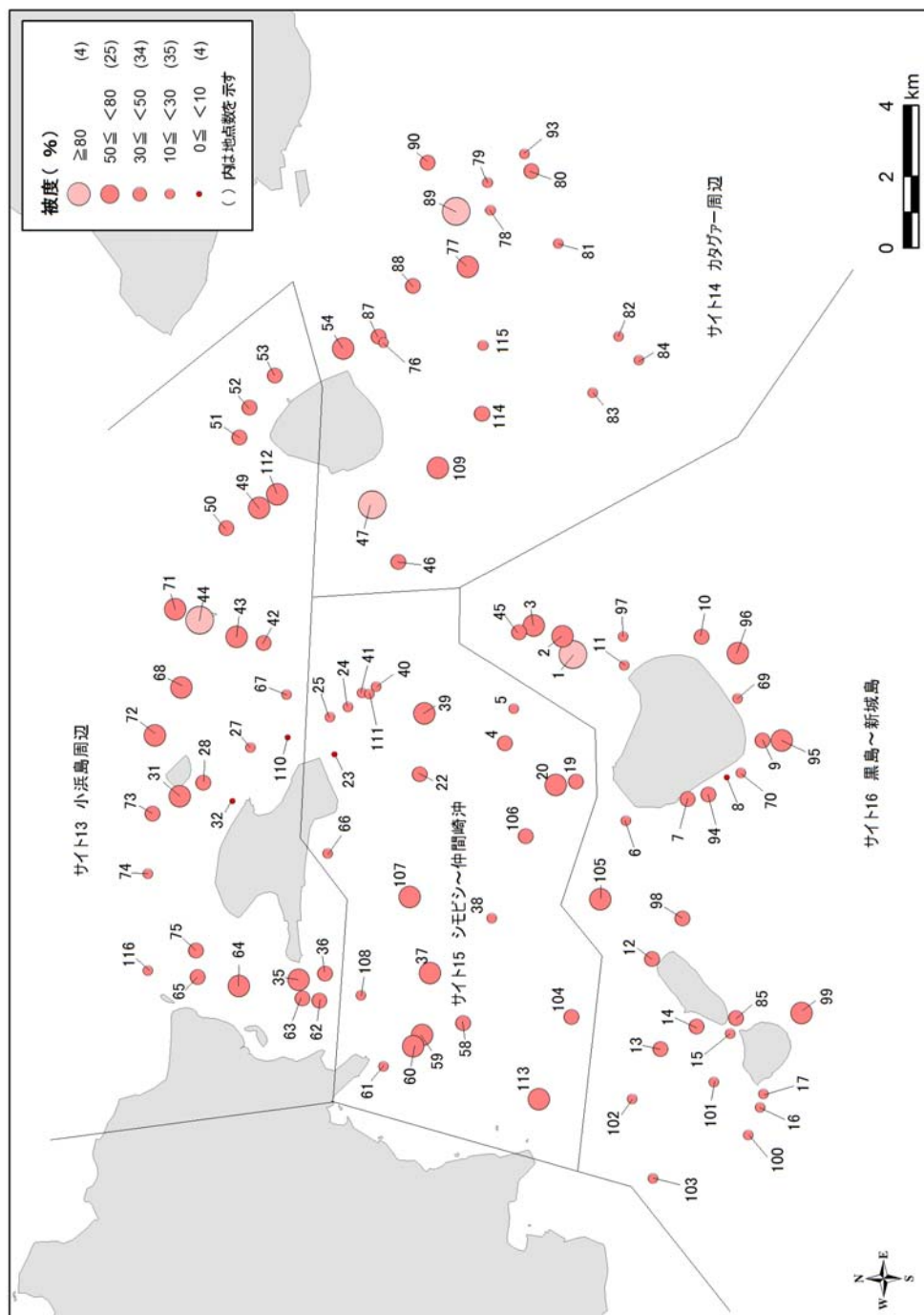
本年、腫瘍、黒帯病、ホワイトシンドロームが観察されたのは、それぞれ 35 地点、14 地点、118 地点であった。昨年はそれぞれ 49 地点、14 地点、115 地点であり、今年も全調査地点の約 9 割にあたる地点でホワイトシンドロームが認められた。

本年の白化現象について、125 地点での平均白化率は 54.5% (「やや薄い色」を除く「薄い色」及び「白色」の割合が合計約 25%) で、平均死亡率は 1.5%であった。「薄い色」及び「白色」の割合が合計 10%以上を記録した地点は 113 地点 (昨年は 7 地点) に及び、本年の石西礁湖及び西表島周辺海域での白化現象は大規模で、影響は 2008 年以來の深刻なものだったとみなすことができる (10 月～11 月の調査時点での判断)。

2014 年に八重山地方を暴風圏内に巻き込んだ台風は、台風 8 号 (7 月 7 日～10 日；最大瞬間風速：34.5m/s) のみであった。本年台風によるサンゴ群集の破損は、全調査地点の約 27%の 34 地点で認められた。特に西表島西部及び北部、鳩間島、石西礁湖北外縁部で広範囲にサンゴ群集が破壊された。

④ その他

SPSS については、階級 1 に分類される地点はなく (昨年も 0)。ランク 2 が 1 地点 (昨年は 1 地点)、ランク 3 が 8 地点 (昨年は 11 地点)、ランク 4 が 13 地点 (昨年は 18 地点)、ランク 5a が 36 地点 (昨年は 33 地点) あり、ランク 5b は 10 地点 (昨年は 8 地点) で、ランク 6 が 12 地点 (昨年は 11 地点)、ランク 7 が 2 地点存在 (昨年は 0 地点)、ランク 8 が 0 地点 (昨年も 0 地点) だった。ランク 1 からランク 5a までは生き生きとしたサンゴ礁生態系の SPSS 範囲とされており、本年の調査対象海域 (82 調査地点) は調査地点の約 7 割 (58 地点) がこの範囲内にあるので、赤土等懸濁物質に関して良好な状態にあると解釈される。しかし、堆積物を採集した全 82 地点での赤土等懸濁物質の平均含有量は昨年より増加し、30.9 kg/m³(昨年は 24.5 kg/m³)値を示した。



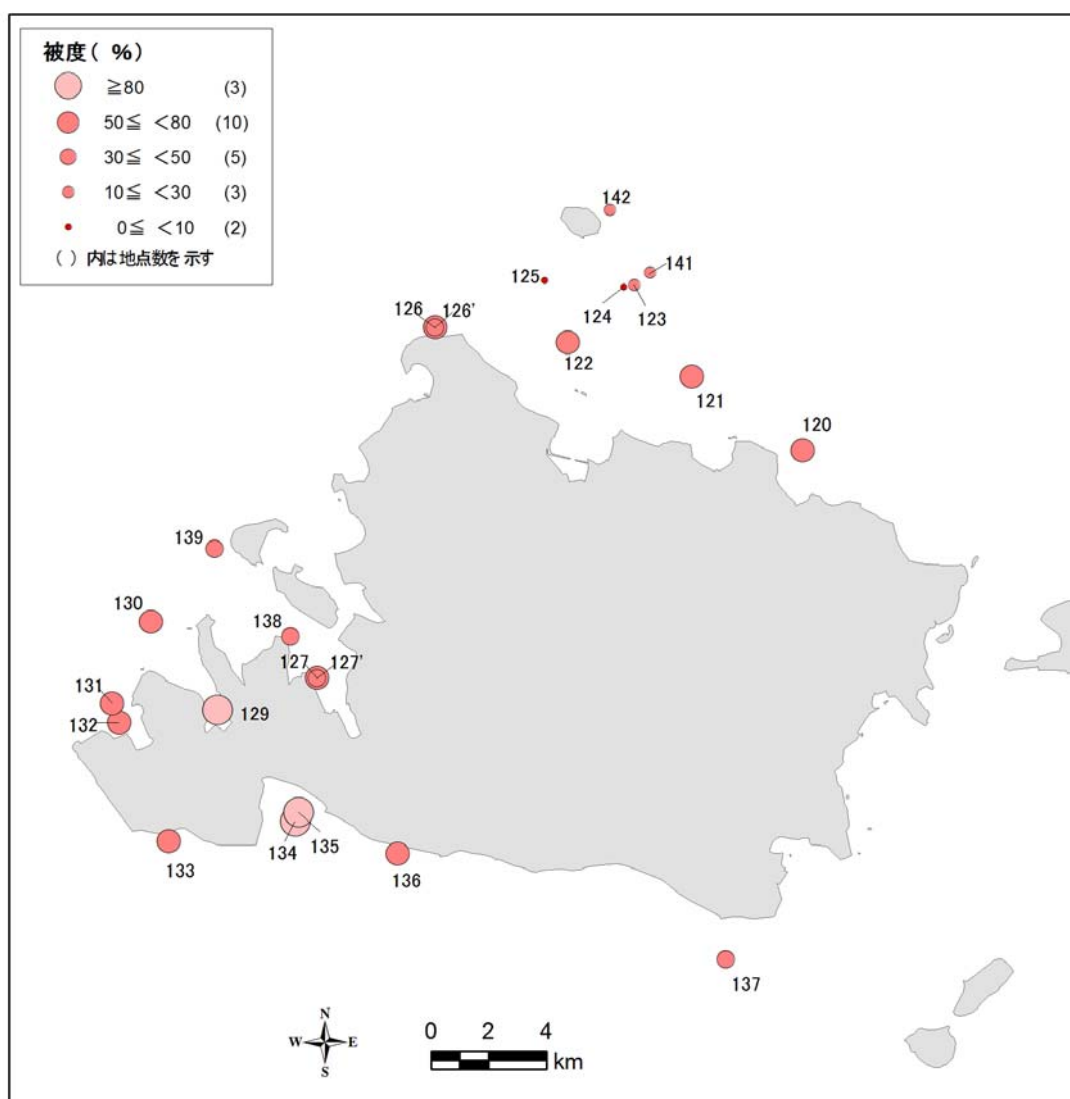
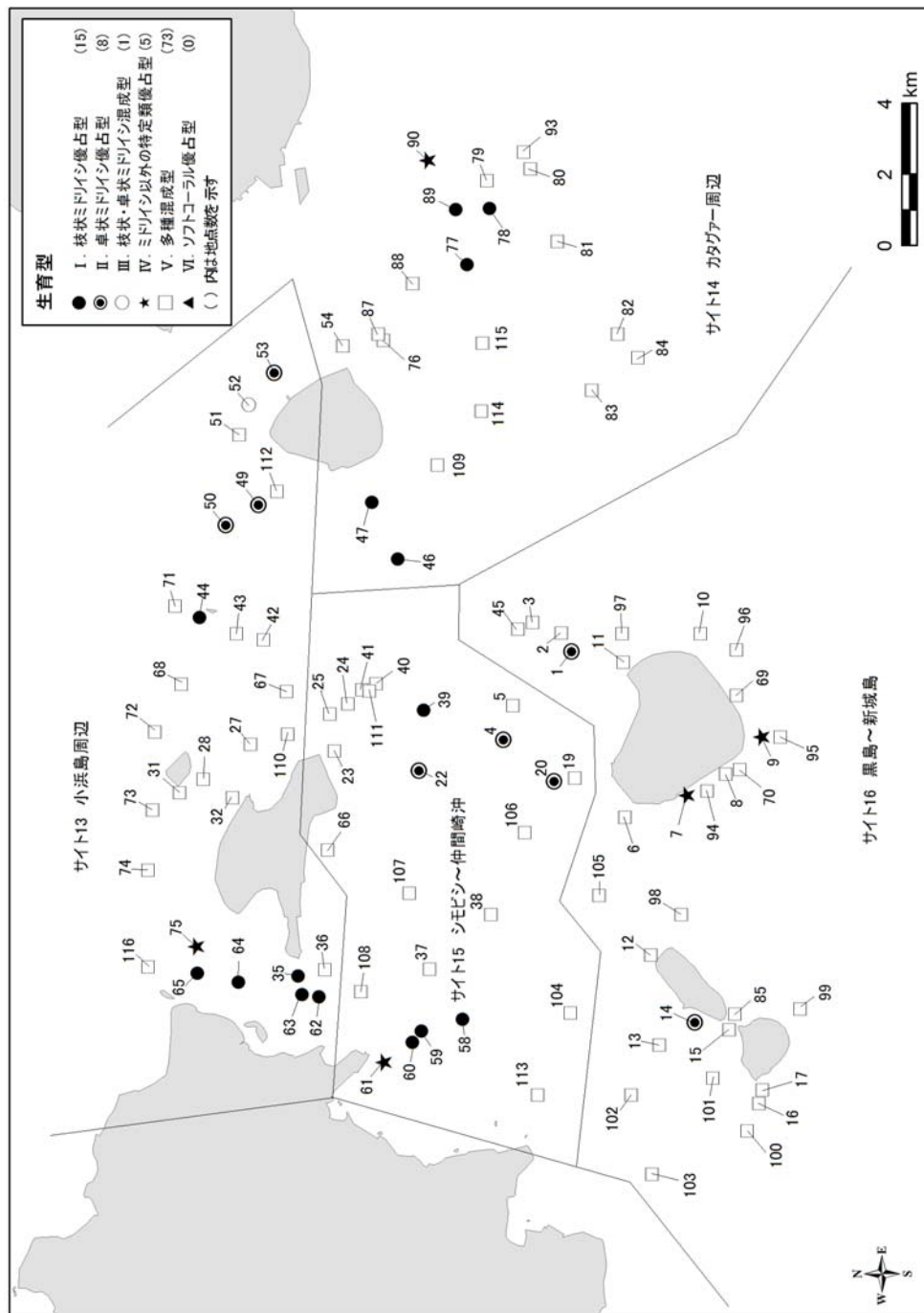


図 I-8-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ被度分布図 (2014)
 サイト (17) 崎山湾 (西表島西部) 周辺



図I-8-3 モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014)

サイト (13) ～ (16) 石西礁湖・北部・東部・中央部・南部

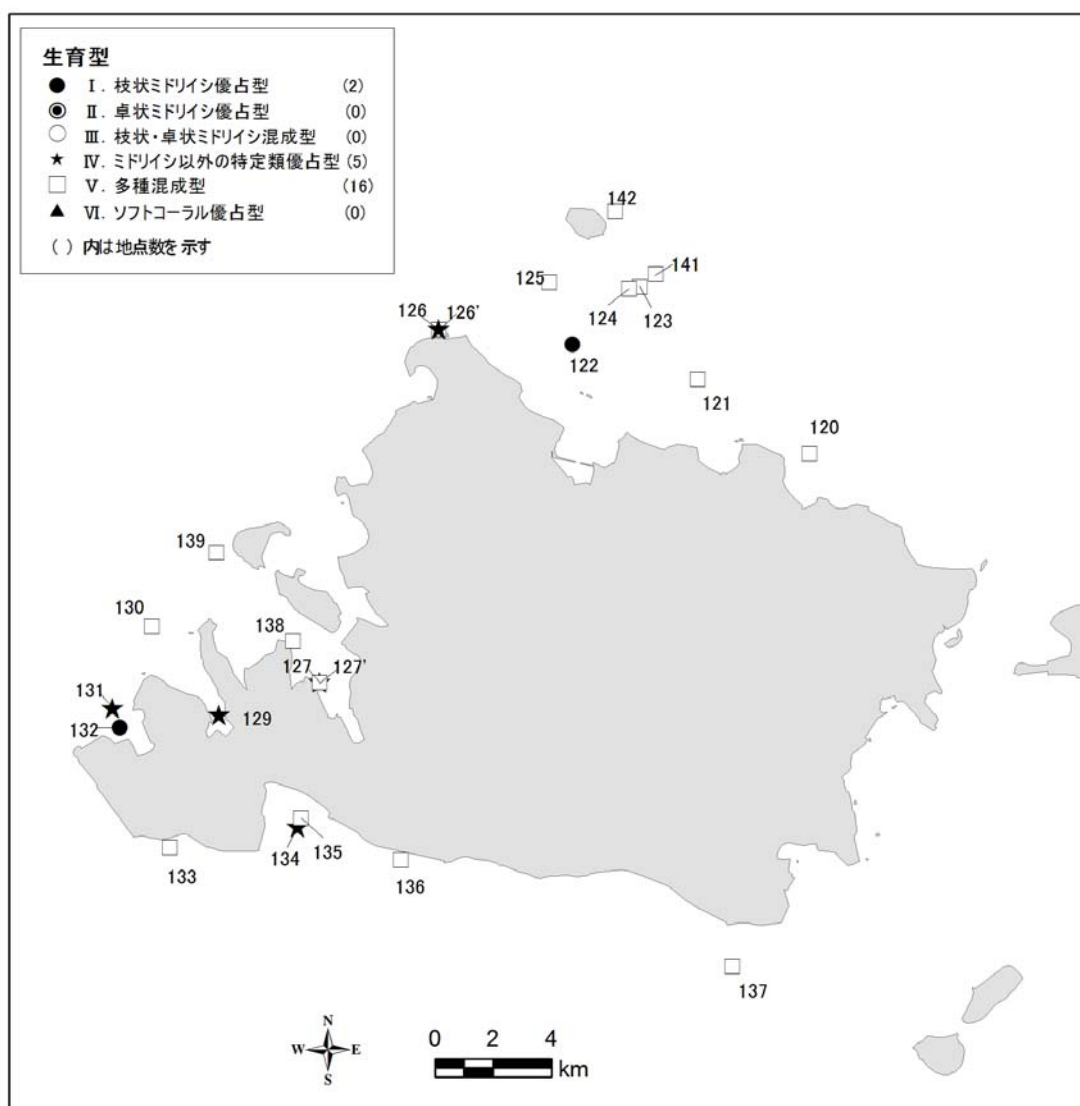


図 I-8-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ生育型 (2014)
 サイト (17) 崎山湾 (西表島西部) 周辺

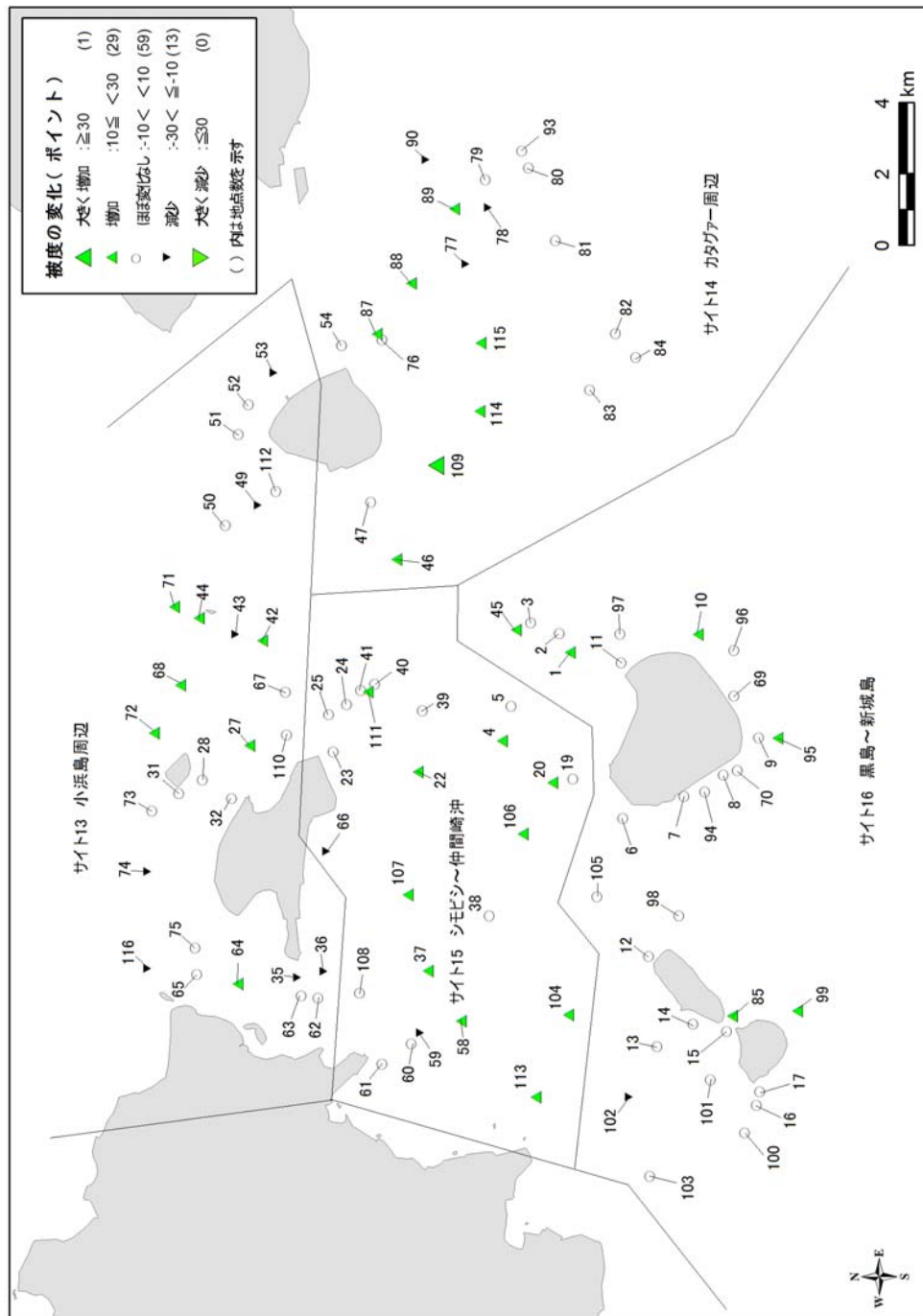


図 I-8-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年からのサンゴ被度の変化 (2014)
 サイト (13) ～ (16) 石西礁湖・北部・東部・中央部・南部

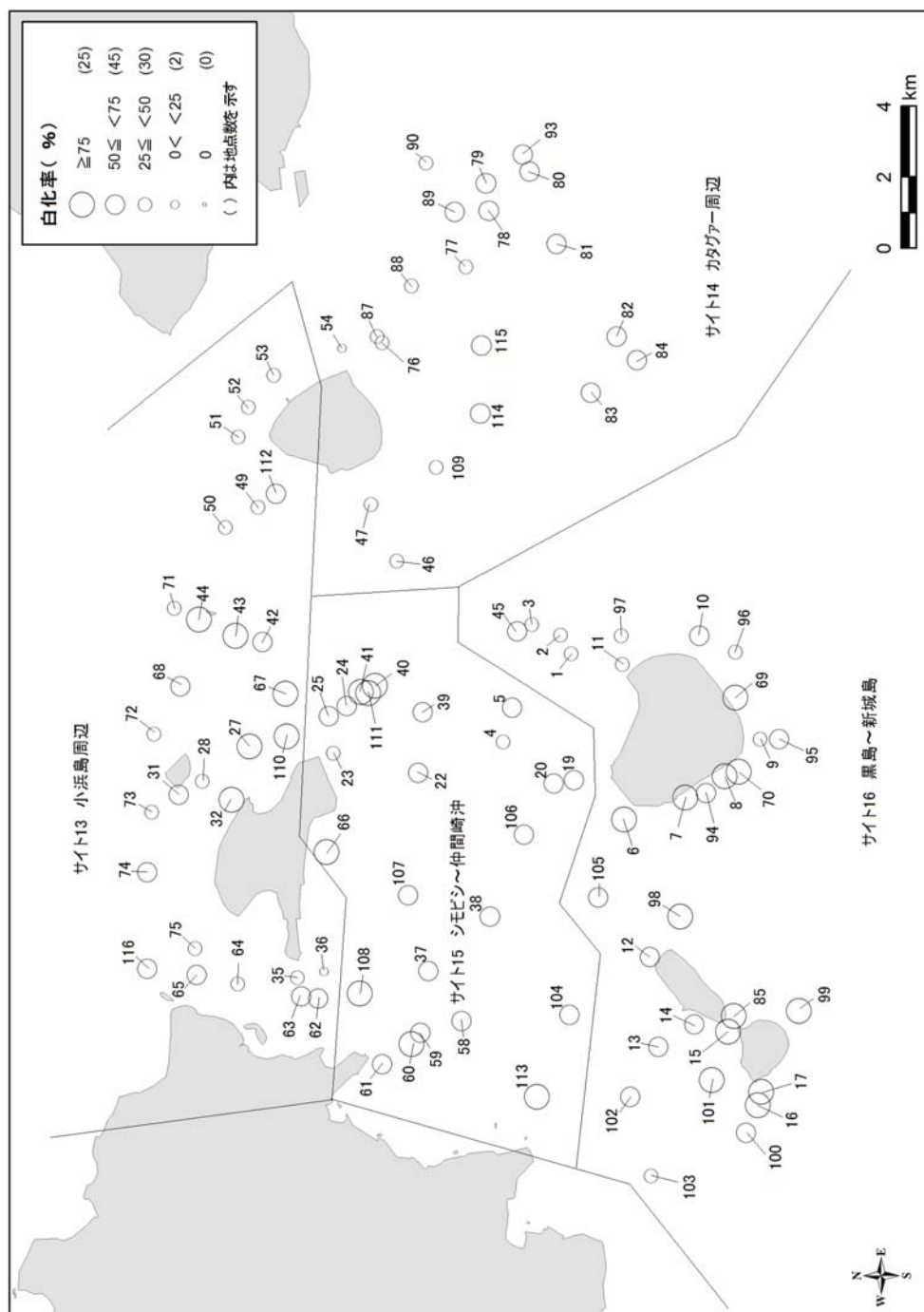


図 I-8-7 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014)

サイト (13) ～ (16) 石西礁湖・北部・東部・中央部・南部

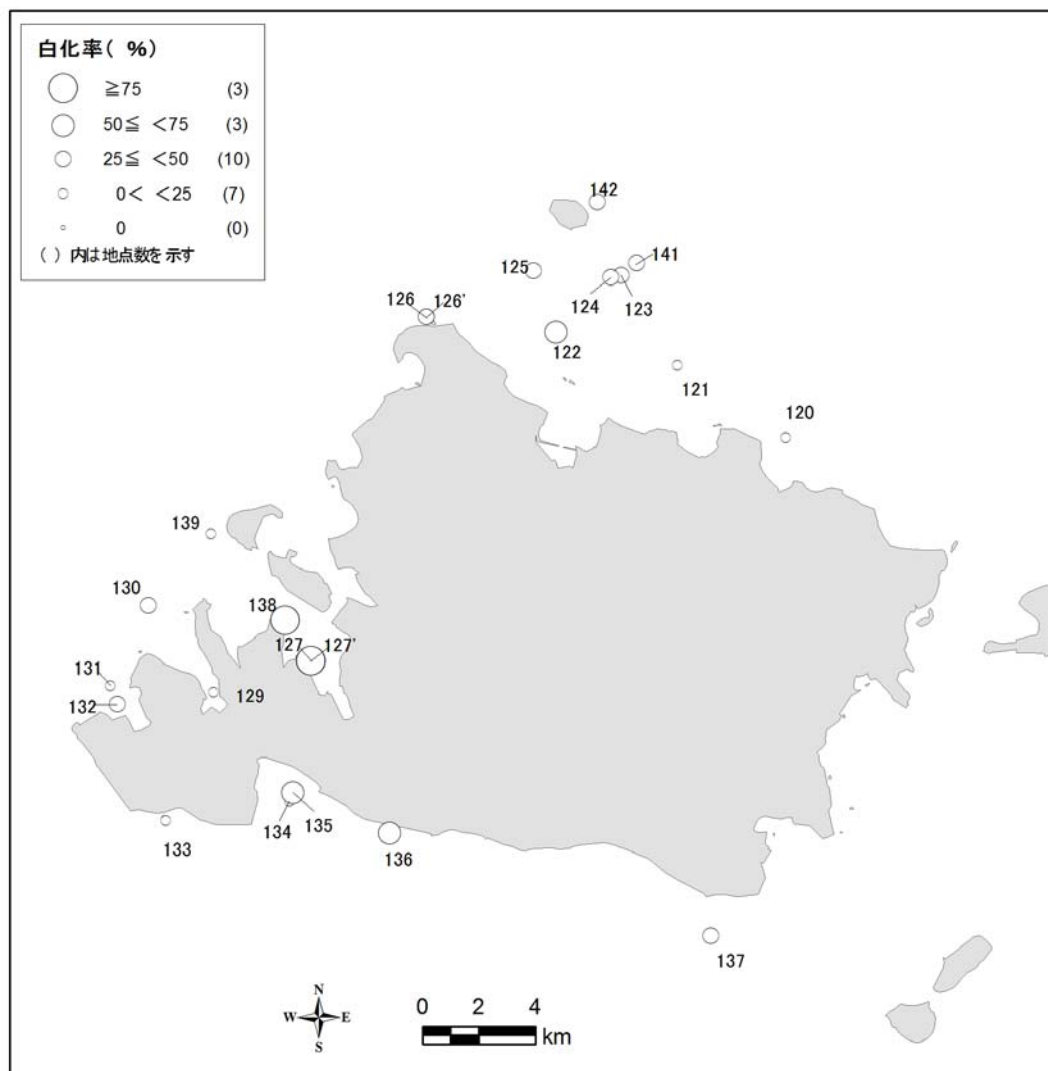


図 I-8-8 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

白化の状況 (2014)

サイト (17) 崎山湾 (西表島西部) 周辺

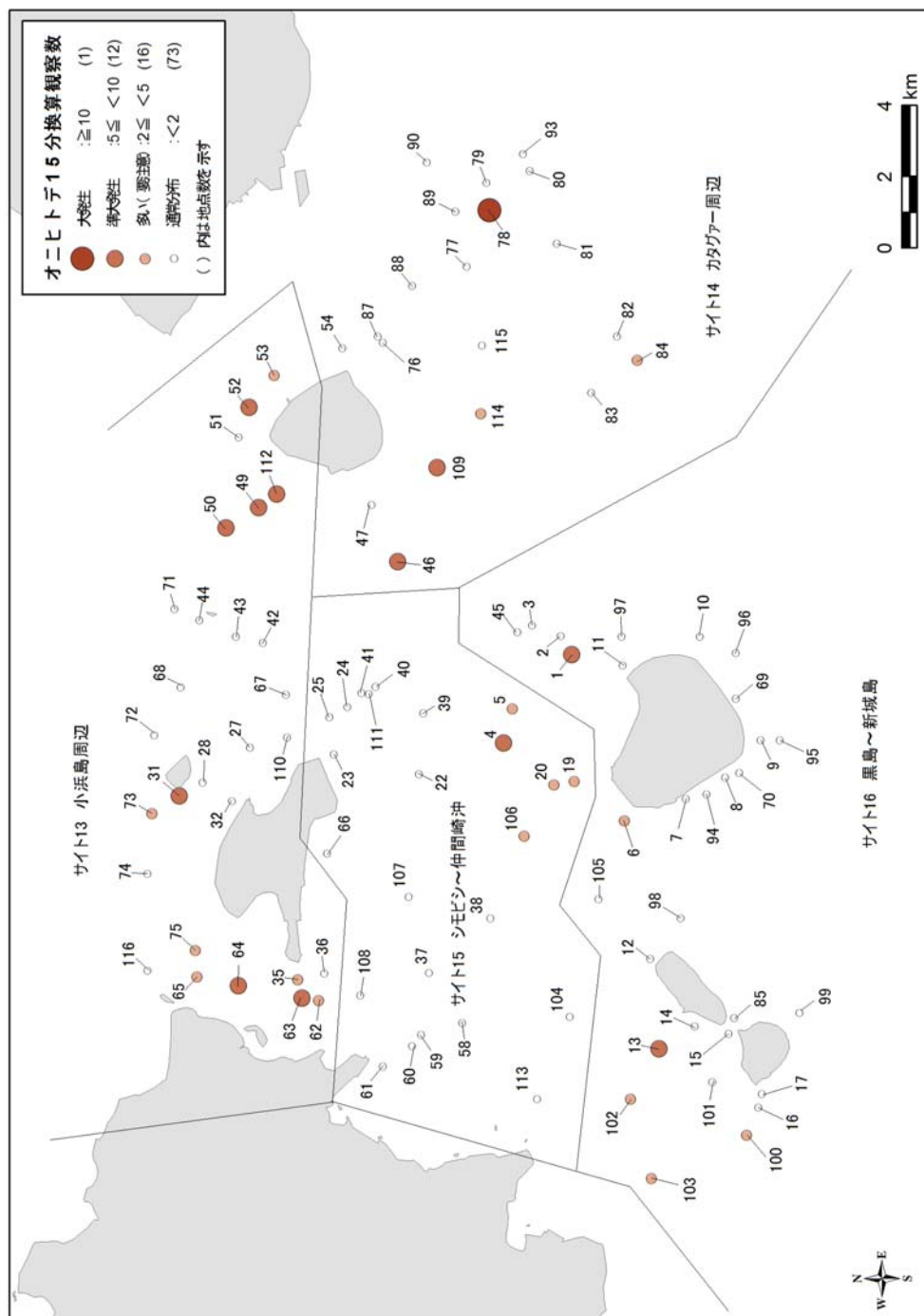


図 I-8-9 モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014)
 サイト (13) ~ (16) 石西礁湖・北部・東部・中央部・南部

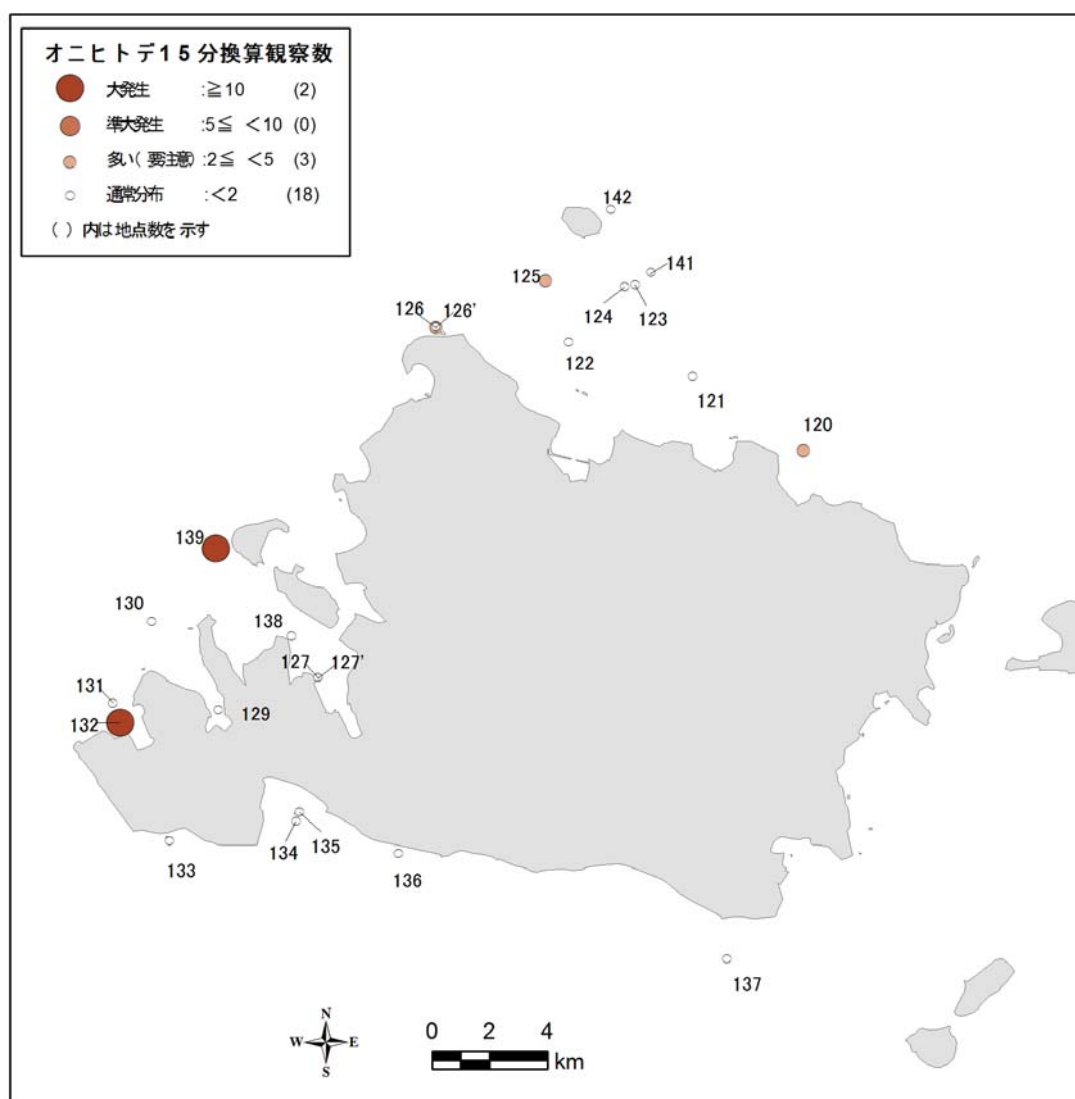


図 I-8-10 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (17) 崎山湾 (西表島西部) 周辺

(8) サイト 18：小笠原諸島／父島周辺

1) 実施状況

調査は、NPO 法人小笠原自然文化研究所の佐々木哲朗研究員が代表となり、同研究所の栗原達郎研究員とダイビングサービス KAIZIN の山田鉄也氏と共に実施した。

2) 調査地点

サイト 18 では、小笠原諸島父島周辺に 9 か所、兄島周辺に 3 か所の合計 12 か所の調査地点を設置し、2014 年はこれらすべての地点で調査を行った。

サイト 18：小笠原諸島／父島周辺における調査地点（モニタリングスポット：12 地点）

兄島	地点 1：兄島・滝之浦
	地点 2：兄島・キャベツビーチ
	地点 3：兄島・水玉湾西側
父島	地点 4：父島・宮之浜
	地点 5：父島・釣浜
	地点 6：父島・初寝浦
	地点 7：父島・巽東海岸
	地点 8：父島・巽中海岸
	地点 9：父島（属）・南島サンゴ池
	地点 10：父島・コペペ海岸
	地点 11：父島・野羊山内側
	地点 12：父島・二見湾奥

3) 調査期間

調査は、2014 年 11 月 24 日から 26 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-9-1～5 に示す。

① 今年のサンゴの状況

今年は異常水温等による規模の大きな白化は生じなかった。一部波浪によると思われる群体の転倒が見られたが、その他は深刻なかく乱はみられなかった。

サンゴ被度は、スギノキミドリイシ優占型の地点 12（父島・二見湾奥）が 80%と最も高かった。次いで、多種混合型である地点 3（兄島・水玉湾西側）および地点 5（父島・釣浜）が 70%、地点 2（兄島・キャベツビーチ）および地点 4（父島・宮之浜）が 60%と高かつ

た。これまで同様、被度の高い地点は、二見湾奥以外は全て兄島瀬戸に面している海域である。サンゴ被度が最も低かった地点は、多種混合型の地点 7（父島・巽東海岸）および卓状ミドリイシ優占型の地点 9（父島（属）・南島サンゴ池）であり、被度は 20%であった。

サンゴ被度による区分では（図 I-9-1）、「優良」（サンゴ被度 80%以上）の地点は 1 地点（地点 12）、「良」（サンゴ被度 50%以上 80%未満）の地点は 6 地点（地点 1、2、3、4、5、8）、「やや不良」（サンゴ被度 30%以上 50%未満）の地点は 3 地点（地点 6、10、11）、「不良」（サンゴ被度 10%以上 30%未満）の地点は 2 地点（地点 7、9）であり、「極めて不良」（サンゴ被度 10%未満）とされる地点はなかった。

② 昨年のサンゴの状況との比較

サンゴ被度が昨年から「大きく増加」（30 ポイント以上）した地点はなく、「増加」（10 ポイント以上 30 ポイント未満）地点は 7 地点であった。10 ポイント以上 30 ポイント未満の「減少」を示したのが 2 地点あり、変動幅は 10 ポイントであった。しかし、減少した地点では顕著な斃死や減少要因は観察されなかったため、調査誤差の可能性がある。その他、3 地点は「ほとんど変化なし」（±10 ポイント未満）であった。増加した地点が減少下地帯を上回り、平均サンゴ被度も 10 ポイントの増加を示した。

③ 今年のかく乱の状況

今年は異常水温が確認されておらず、白化は群体単位にみられる程度で、軽微であった。

調査した 12 地点中、9 地点において何らかの病気が確認された（昨年 10 地点）。確認された症状はミドリイシ類の骨格異常が最も多く、クシハダミドリイシ、サボテンミドリイシ、被覆状のミドリイシ類において散見された。また、ハマサンゴ類において、病変部がピンク色に染まる症状が確認された。これらの病気は、サンゴ全体に対する病変部の割合は 1%未満であった。

今シーズンは、台風 17 号（9 月 27 日）、台風 20 号（10 月 6 日）が父島に接近した。地点 4（父島・宮之浜）及び地点 5（父島・釣浜）において転倒したサンゴ群体が見つかったが、被害は限られた。

2011 年に初めて兄島の 2 地点においてオニヒトデが観測されたが、今年は昨年に続き確認はなかった。現時点では顕著な増加傾向には無いと考えられる。

④ その他

父島の南約 50km に位置する母島海域には、2012 年に新たな海域公園地区が設けられたが、生物の生息状況やかく乱状況のモニタリングは実施されておらず、今後深刻な変化が生じても見過ごされてしまう可能性があるため、今後この海域にモニタリング地点の追加が望まれる。



図 I-9-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ被度分布図 (2014)
 サイト (18) 父島周辺



図 I-9-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ生育型 (2014)
 サイト (18) 父島周辺



図 I-9-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 昨年からのサンゴ被度の変化 (2014)
 サイト (18) 父島周辺



図 I-9-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 白化の状況 (2014)
 サイト (18) 父島周辺



図 I-9-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (18) 父島周辺

(9) サイト 19 : 館山 (房総)

1) 実施状況

このサイトは、館山湾にあるお茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターの清本正人准教授が代表となり、同じ館山湾内に位置する東京海洋大学水圏科学フィールド教育研究センターの須之部友基准教授とともに調査を実施した。地点 1 (沖ノ島①)、地点 2 (沖ノ島②) 及び地点 5 (雀島) の調査を清本准教授が、地点 3 (坂田①)、地点 4 (坂田②) 及び地点 6 (坂田③) の調査を須之部准教授が担当した。

なお、このサイトはサンゴの分布している水深が深く、透明度も悪いため、調査にはスキューバダイビングを使用した。

2) 調査地点

調査地点は、館山湾の沖ノ島の周辺に 2 か所、雀島に 1 か所、坂田周辺に 3 か所の合計 6 か所設置しており、2014 年度はこれらすべての地点で調査を行った。

サイト 19 : 館山 (房総) における調査地点 (モニタリングスポット : 6 地点)

地点 1 : 沖ノ島①

地点 2 : 沖ノ島②

地点 3 : 坂田①

地点 4 : 坂田②

地点 5 : 雀島

地点 6 : 坂田③

3) 調査期間

調査は、2014 年 10 月 3 から 12 月 9 日の期間に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-10-1~5 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

このサイトのサンゴ群集は、すべての地点で 10%未満という低被度で分布しており、多種混成の地点 (地点 1、2 及び 5) で 5%未満、アワサンゴ群集が優占する特定種優占型の地点 (地点 3、4 及び 6) でも 10%未満と、サンゴ被度の区分では「極めて不良」との評価に該当するが、これまでと同様低被度ながら群集を健全に維持していると判断している。(図 I-10-1)。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

低い被度であるが、全体的には、昨年度から同様の状態が維持されている。地点 3（坂田①）はアワサンゴが消滅し、漁礁の鉄骨が崩壊して、着生部分が減少した。また、地点 4（坂田②）ではアワサンゴ群体は小さなものしか見られなかった。地点 6（坂田③）のアワサンゴ群落は現状が維持されており、他のサンゴについても現状維持であった。

③ 今年度のかく乱の状況

今年度も、高水温による白化は観察されなかった（図 I-10-4）。また、オニヒトデも観察されなかった（図 I-10-5）。

地点 1（沖ノ島①）と 2（沖ノ島②）及び 5（雀島）では、サンゴ類のかく乱は特にみられない。2013 年に 24cm まで育っていたエンタクミドリイシ類 1 群体が死亡していたが、近くに同種の状態の良いものも見られた。地点 3（坂田①）では漁礁の崩壊によりサンゴが砂をかぶり、埋没する可能性がある。

2007 年まで見られたサンゴ食巻貝イセカセンによる食害は、2008 年以降は少なく、今年は見つからなかった。キクメイシ類やミドリイシ類で生き残ったポリプが成長しはじめた群体があった。

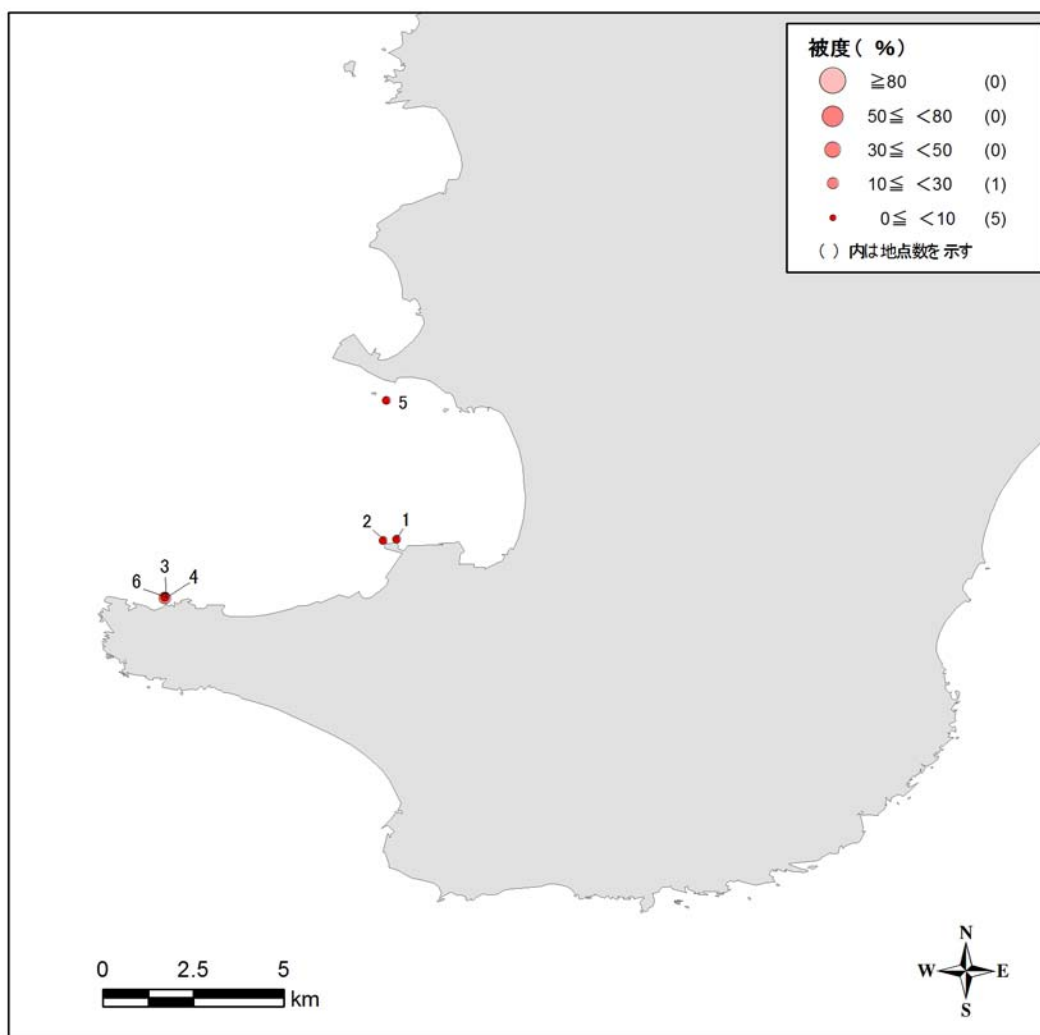


図 I-10-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ被度分布図 (2014)
サイト (19) 館山 (房総)



図 I-10-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ生育型 (2014)
サイト (19) 館山 (房総)

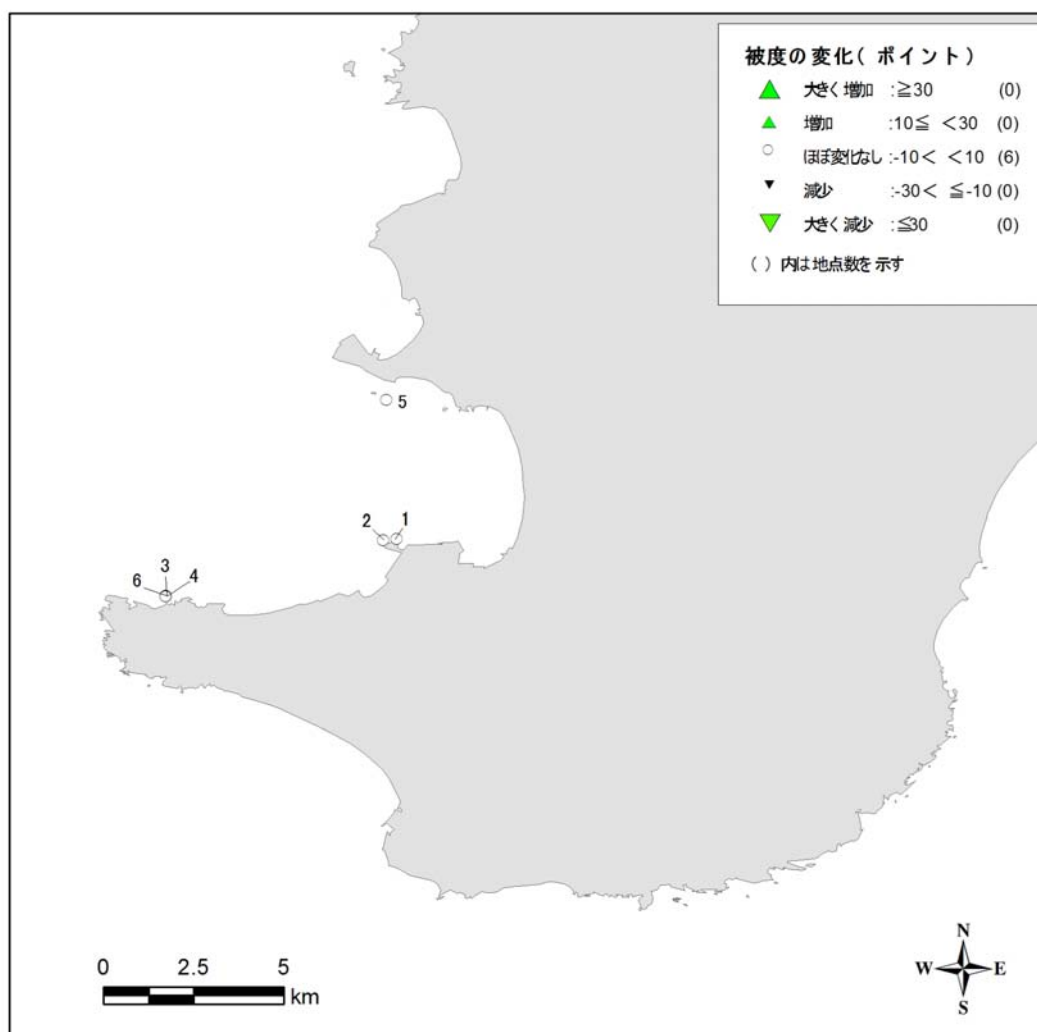


図 I-10-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
昨年度からのサンゴ被度の変化 (2014)
サイト (19) 館山 (房総)

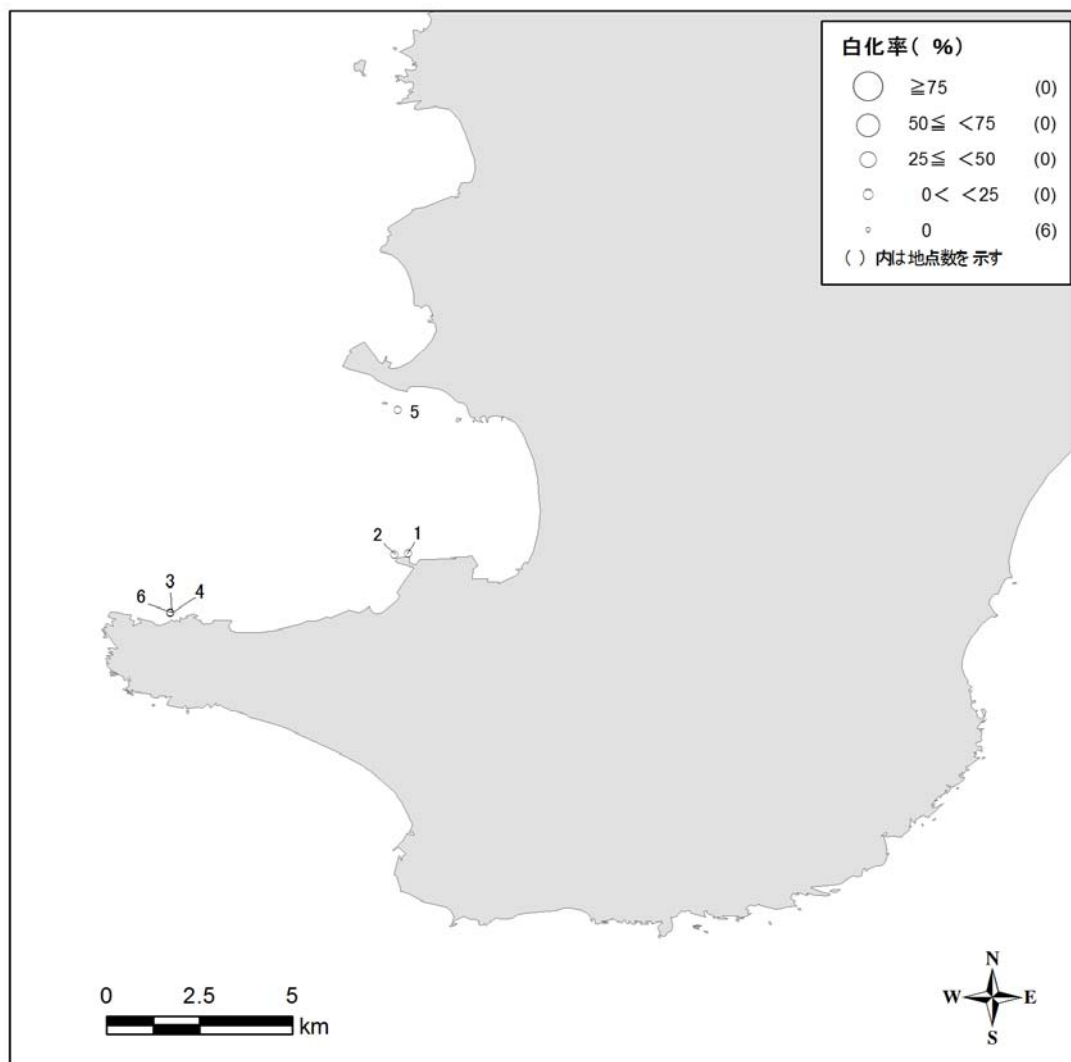


図 I-10-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
白化の状況 (2014)
サイト (19) 館山 (房総)

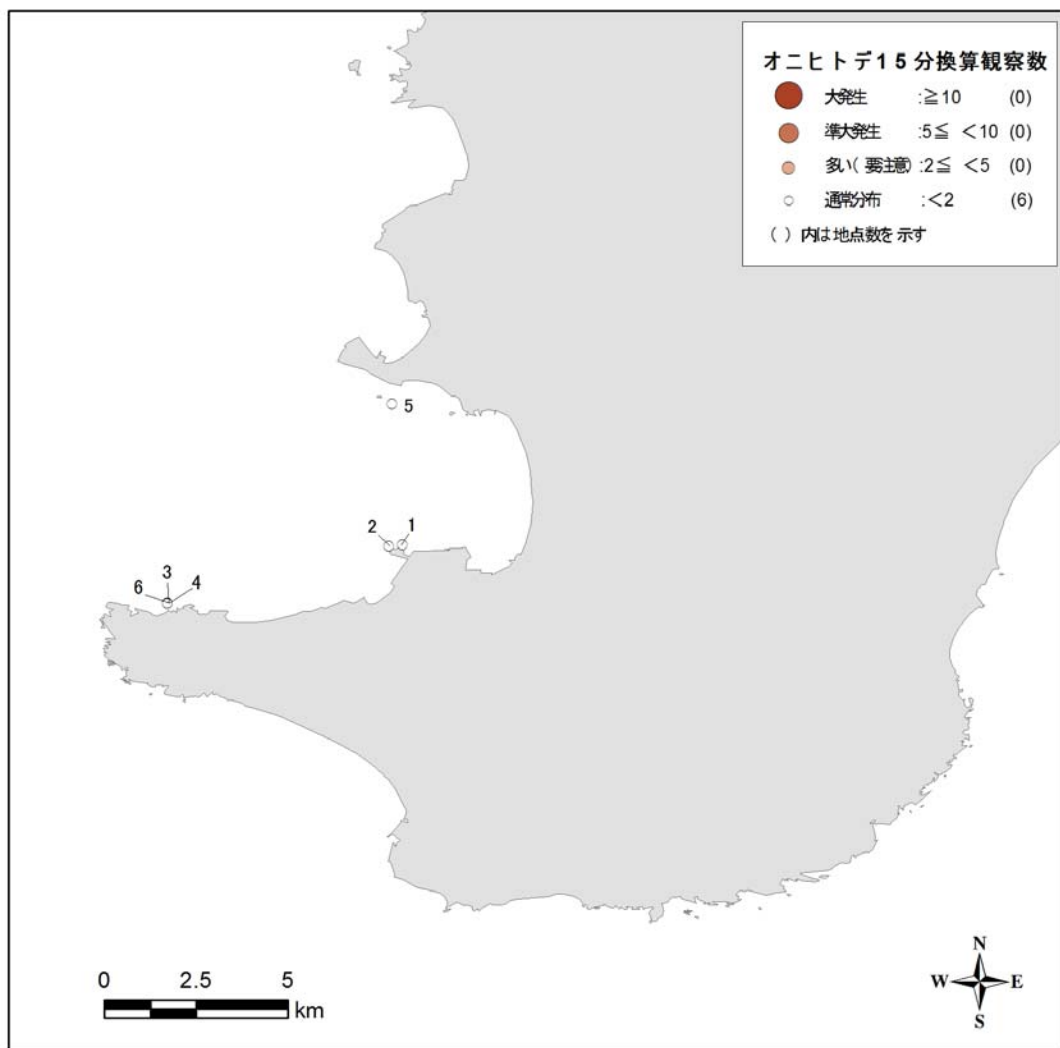


図 I-10-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (19) 館山 (房総)

(10) サイト 20：壱岐周辺

1) 実施状況

このサイトは、国立環境研究所の杉原薫研究員を調査代表者とし、国立環境研究所の山野博哉研究員及び五島ダイビングセンター・ナイスばでいの北沢寛氏とともに調査を実施した。

2) 調査地点

調査地点は、五島列島の福江島周辺に 6 か所、中通島に 3 か所、若松島に 1 か所、壱岐に 3 か所、対馬に 2 か所の合計 15 地点を設置しているが、今年度は悪天候のため調査ができなかった福江島周辺の 3 地点（地点 1、2 及び 15）を除く 12 地点で調査を実施した。

サイト 20：壱岐周辺における調査地点（モニタリングスポット：15 地点）

五島列島・福江島	地点 1：福江・布浦（1）（未調査）
	地点 2：福江・布浦（2）（未調査）
五島列島・津多羅島	地点 3：福江・津多羅島（1）
	地点 4：福江・津多羅島（2）
	地点 5：福江・津多羅島（3）
	地点 15：福江・多々良島（未調査）
壱岐	地点 6：壱岐・黒崎
	地点 7：壱岐・板浦
	地点 8：壱岐・神瀬
対馬	地点 9：対馬・瀬ノ浦
	地点 10：対馬・太田浦
五島列島・中通島	地点 11：中通島・三ツ瀬（1）
	地点 12：中通島・三ツ瀬（2）
	地点 13：中通島・三ツ瀬（3）
五島列島・若松島	地点 14：若松島・滝ヶ原

3) 調査期間

調査は、2014 年 11 月 17 日から 12 月 19 日の期間中に実施した。

11 月 17～21 日に壱岐の地点 6～8 と対馬の地点 9 と 10、12 月 18～19 日に福江島周辺の地点 3～5、19 日に中通島・三ツ瀬の地点 11～13 及び若松島の地点 14 で調査を行った。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-11-1～5 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

サンゴ被度 80%以上の「優良」地点及び 10%未満の「極めて不良」地点はなく、サンゴ被度 50%以上 80%未満の「良」地点が 6 地点（昨年度は 4 地点）、30%以上 50%未満の「やや不良」が 2 地点（昨年度 6 地点）、10%以上 30%未満の「不良」地点は 4 地点（昨年度 5 地点）であった。

卓状ミドリイシ群集が卓越する津多羅島の地点 3（津多羅島 1）、4（津多羅島 2）、5（津多羅島 3）と中通島の地点 11（三ツ瀬 1）、12（三ツ瀬 2）、13（三ツ瀬 3）のサンゴ被度は、それぞれ 50%、30%、10%と 20%、60%、40%であった。枝状ミドリイシ群集が優占する壱岐の地点 8（神瀬）と対馬の地点 10（太田浦）の被度は、50%と 20%であった。塊状～葉状サンゴ群集が優占する壱岐の地点 6（黒崎）と地点 7（板浦）及び対馬の地点 9（瀬ノ浦）のサンゴ被度は、60%、60%と 50%であった。上記の 3 群集が混成する若松島の地点 14（滝ヶ原）では 20%であった。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

各地点のサンゴ被度について昨年度と比較すると、30 ポイント以上「大きく増加」した地点及び 30 ポイント以上「大きく減少」した地点はなく、10 ポイント以上 30 ポイント未満で「増加」を示した地点が 7 地点（地点 3：福江・津多羅島（1）、4：福江・津多羅島（2）、6：壱岐・黒崎、8：壱岐・神瀬、9：対馬・瀬ノ浦、12：中通島・三ツ瀬（2）、13：中通島・三ツ瀬（3））であり、その他の 5 地点（5：福江・津多羅島（3）、7：壱岐・板浦、10：対馬・太田浦、11：中通島・三ツ瀬（1）、14：若松島・滝ヶ原）は「ほぼ変化なし」であった。

卓状ミドリイシ群集が卓越する中通島の地点 12（三ツ瀬 2）と 13（三ツ瀬 3）、枝状ミドリイシ群集が卓越する壱岐の地点 8（神瀬）と塊状～葉状サンゴ群集が卓越する対馬の地点 9（瀬ノ浦）の 4 地点で、増加傾向が認められた。一方、残りの地点の中で顕著な減少傾向が認められた地点はなく、昨年度と同じ値にとどまった。

③ 今年度のかく乱の状況

今年度は高水温による明瞭な白化現象は認められなかった（図 I-11-4）。

オニヒトデは直接確認できなかったが（図 I-11-5）、卓状ミドリイシ群集が優占する中通島の地点 12（三ツ瀬 2）では、オニヒトデや巻貝によるものと思われる食痕が見られた。

また、塊状～葉状サンゴ群集が見られる壱岐の地点 6（黒崎）と 7（板浦）では、ガンガゼあるいは巻貝によるグレージングや食害がわずかに認められた。

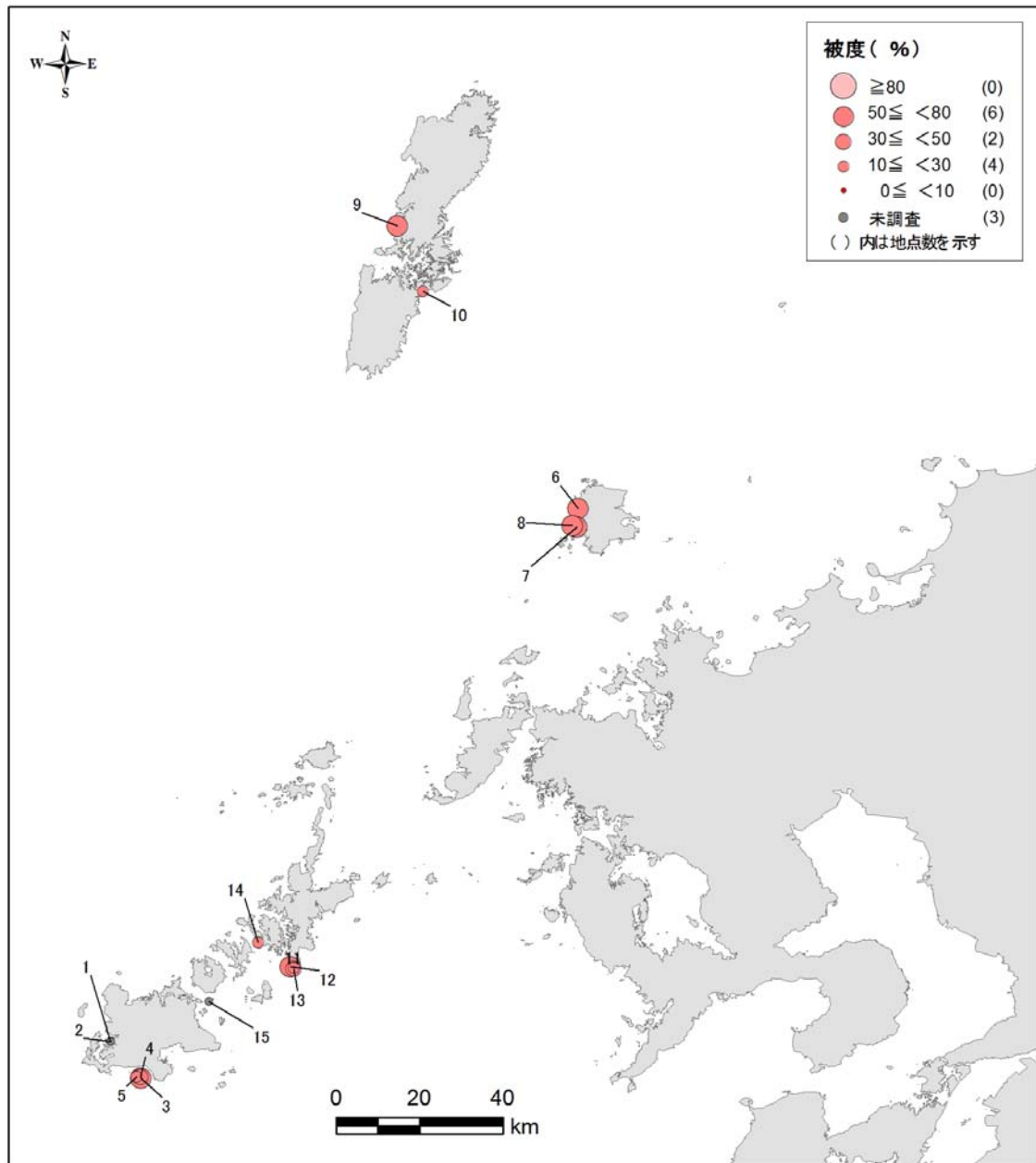


図 I-11-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ被度分布図 (2014)
サイト (20) 壱岐周辺

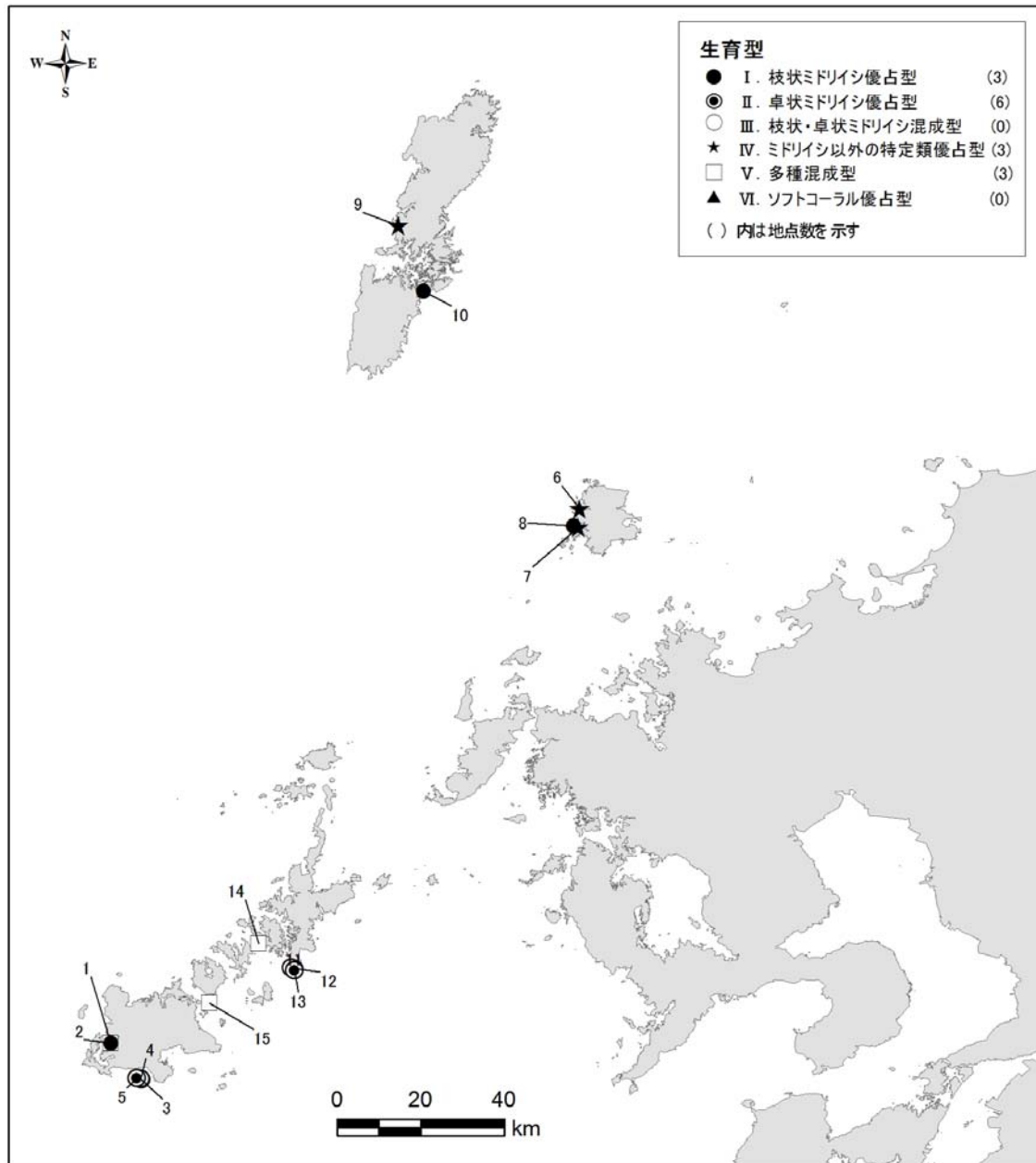


図 I-11-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ生育型 (2014)
 サイト (20) 壱岐周辺

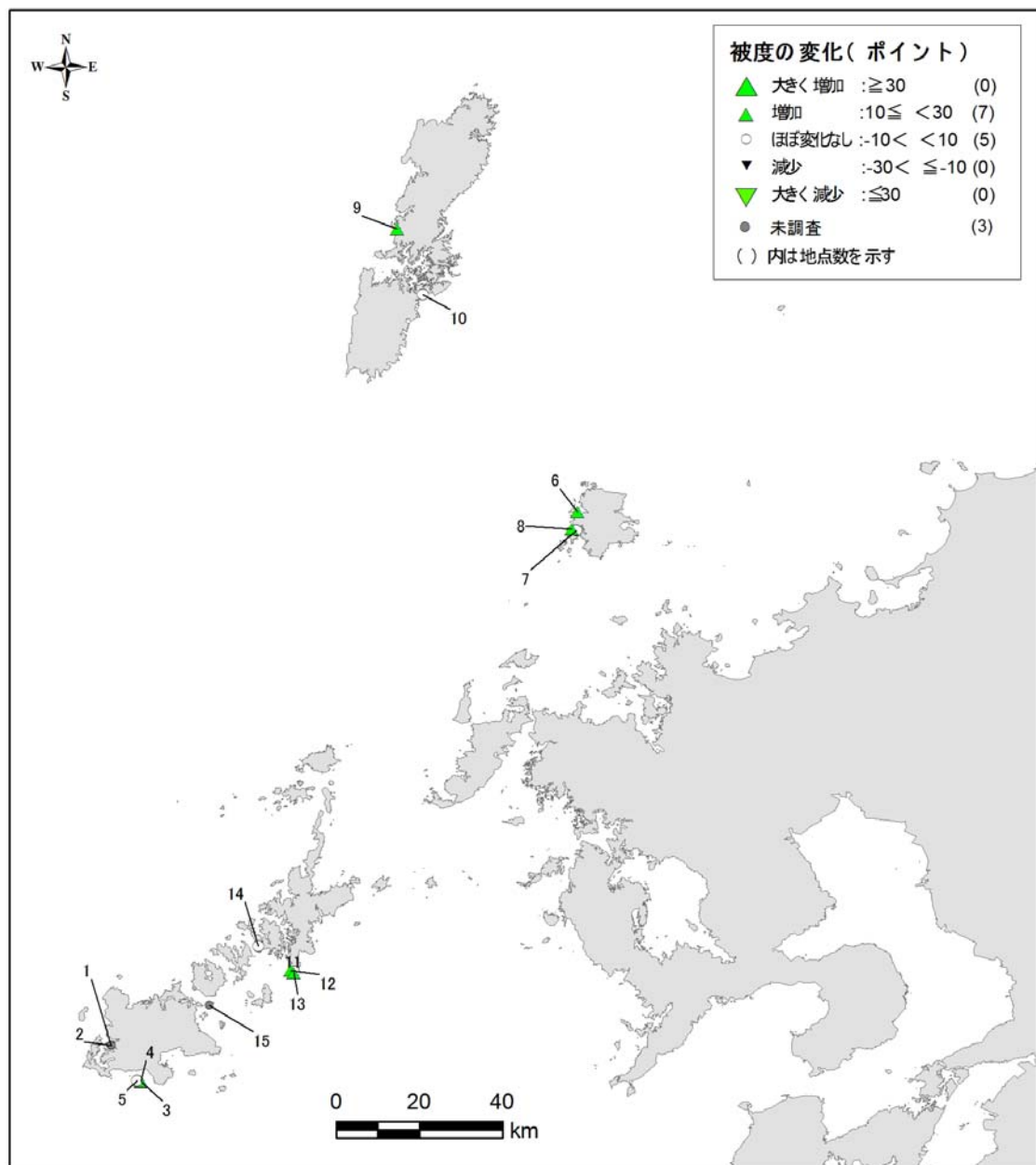


図 I-11-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 昨年度からのサンゴ被度の変化 (2014)
 サイト (20) 壱岐周辺

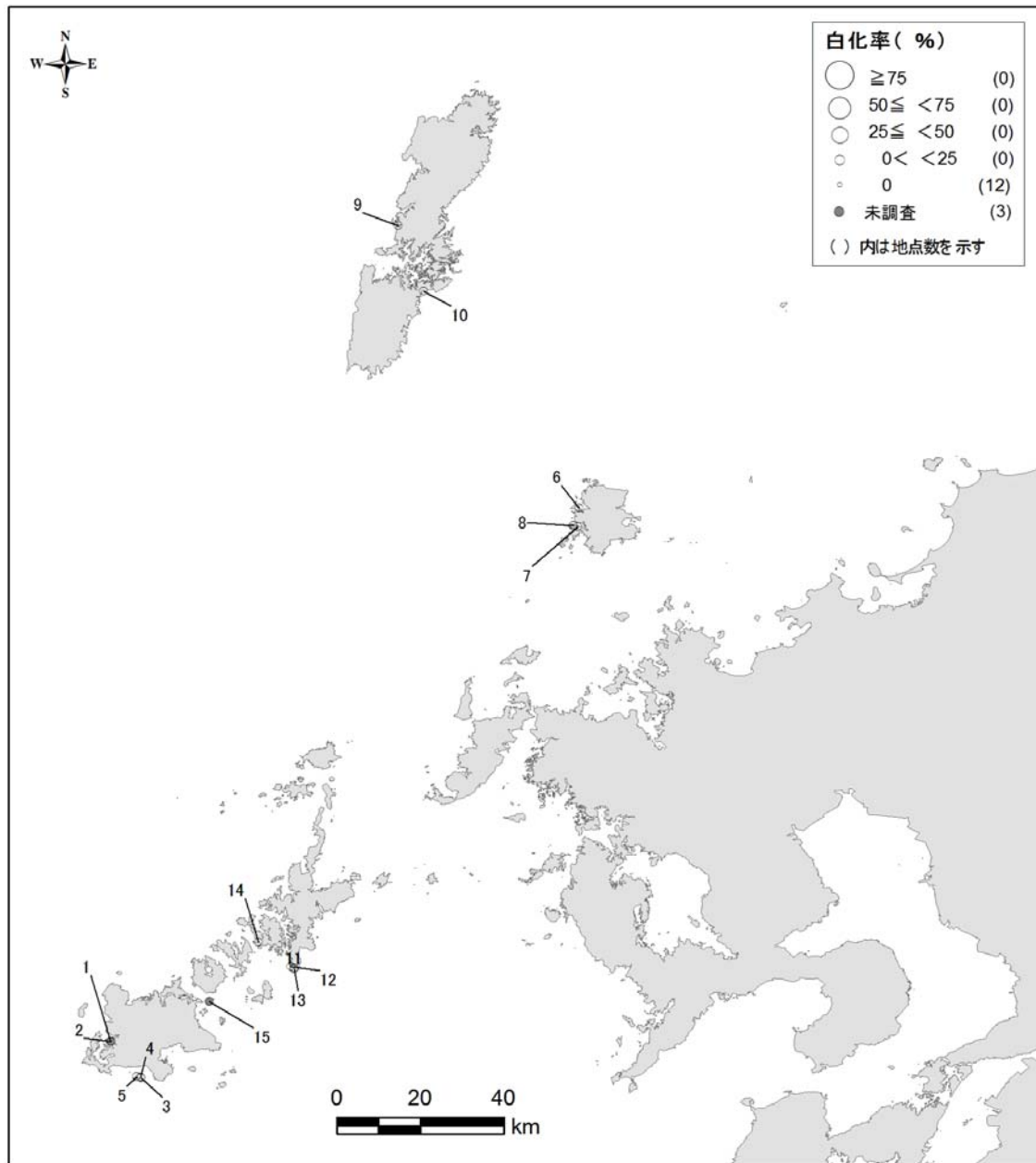


図 I-11-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 白化の状況 (2014)
 サイト (20) 壱岐周辺

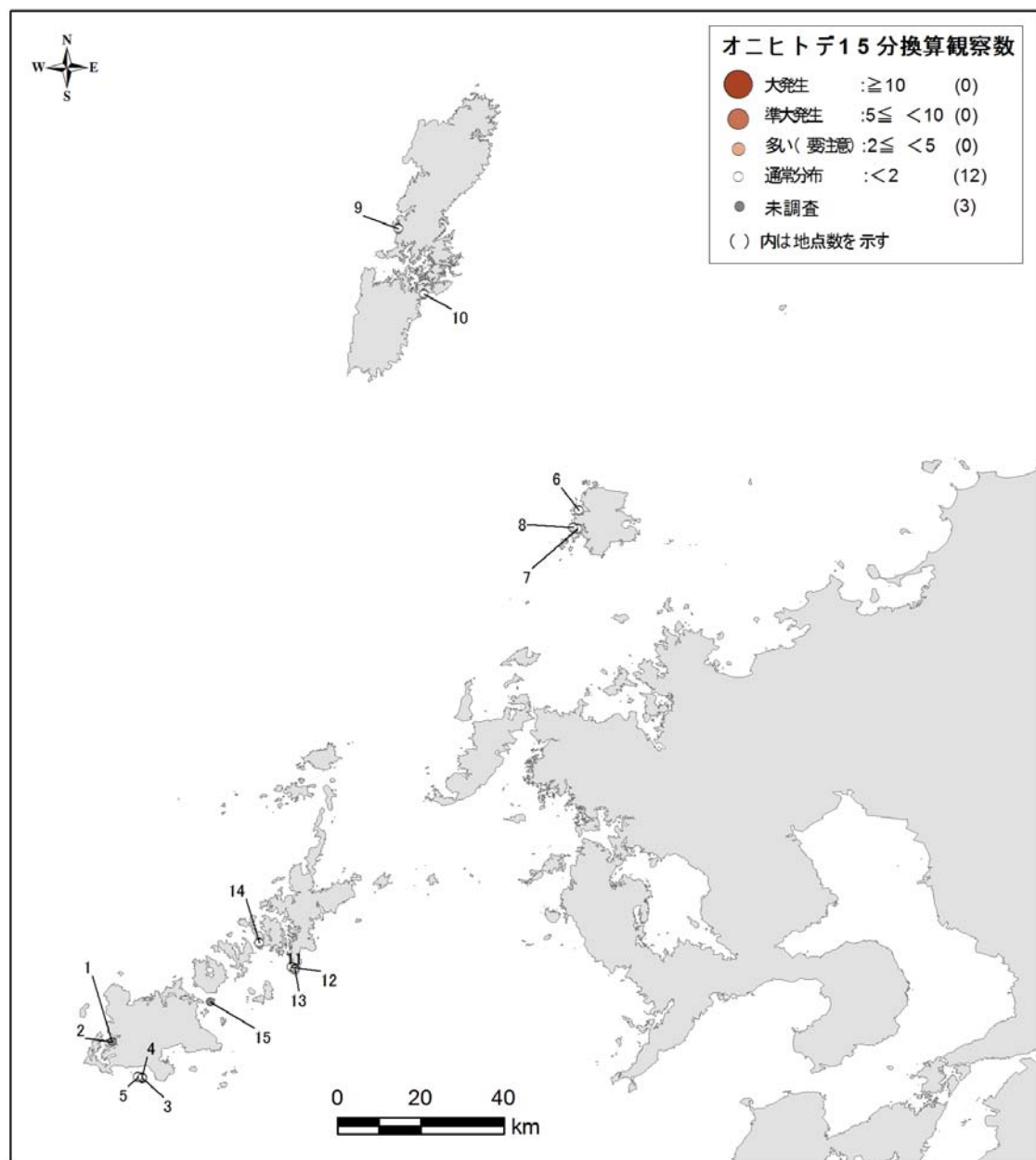


図 I-11-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (20) 壱岐周辺

(1 1) サイト 21：串本周辺

1) 実施状況

このサイトでは、株式会社串本海中公園センターの野村恵一研究員を調査代表者とし、同センターの吉田徹研究員とともに調査を実施した。

2) 調査地点

本調査では、串本周辺に 15 か所の調査地点を設置しているが、ここでは、串本海中公園センターが自主調査で行っている 3 か所（地点 12、14、15）のサンゴ調査のデータも提供し、合わせて記述している。なお、今年度は地点 3、15 及び 18 の 3 地点が悪天候のため未調査であった。

サイト 21：串本周辺における調査地点（モニタリングスポット：15 地点及び調査実施者の自主事業で行っている 3 地点）

地点 1：通夜島

地点 2：住崎

地点 3：グラスワールド①（未調査）

地点 4：グラスワールド②

地点 5：砥崎

地点 6：高富湾奥

地点 7：串本海中公園・1 号地

地点 8：串本海中公園・2 号地

地点 9：串本海中公園・3 号地

地点 10：串本海中公園・4 号地

地点 11：展望塔前

地点 12：有田湾奥（自主調査の調査結果を参照している地点）

地点 13：双島①

地点 14：双島②（自主調査の調査結果を参照している地点）

地点 15：下浅地（自主調査の調査結果を参照している地点）（未調査）

地点 16：二木島海中公園・1 号地区

地点 17：二木島海中公園・2 号地区

地点 18：紀伊大島・ゾウバナ（未調査）

3) 調査期間

調査は、2014 年 7 月 23 日から 10 月 19 日の期間中に実施した。ただし、地点 10（串本海中公園・4 号地）と 12（有田湾奥）は 2014 年 4 月に実施した自主事業調査時に、地点

13（双島①）と14（双島②）の調査は2014年6月に実施した自主事業調査時に調査したデータを用いた。また、同じく自主調査地である地点5（砥崎）と11（展望塔前）は2015年1月に調査を実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-12-1～5 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

「優良」（サンゴ被度 80%以上）の地点はなく、「良」（サンゴ被度 50%以上 80%未満）の地点が 4 地点（去年は 4 地点）（地点 4、5、10、13）であった。「やや不良」（サンゴ被度 30%以上 50%未満）が 5 地点（去年は 7 地点）（地点 2：住崎、6：高富湾奥、8：串本海中公園・2 号地、9：串本海中公園・3 号地、14：双島②）、「不良」（サンゴ被度 10%以上 30%未満）が 4 地点（去年は 4 地点）（地点 7：串本海中公園・1 号地、11：展望塔前、12：有田湾奥、16：二木島海中公園・1 号地区）、「極めて不良」（サンゴ被度 10%未満）が 2 地点（去年は 1 地点）（地点 1、17）であった（図 I-12-1）。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

前年から「大きく減少」（30 ポイント以上減少）した地点はなく、10 ポイント以上 30 ポイント未満「増加」したのが 2 地点（地点 5：砥崎と 9：串本海中公園・3 号地）、10 ポイント以上「減少」したのは 2 地点（地点 10：串本海中公園・4 号地と 11：展望塔前）であり、他は変化がなかった（図 I-12-3）。

③ 今年度のかく乱の状況

今年度は高水温にともなう顕著な白化現象は観察されなかったが（図 I-12-4）、低水温に伴う白化現象が 2 地点（地点 10：串本海中公園・4 号地と 12：有田湾奥）で確認された。ただし、これは春季に観察した 2 地点に限る情報であり、斃死はほとんどないと思われた。

オニヒトデの食害は 2 地点（地点 2：住崎、14：双島②）で確認された（図 I-12-5）。オニヒトデの観察個体数は減少しているが、調査地点以外では食害がみられる地点が点在している。

感染症（パッチ症）の発症が確認されたのは、15 地点中の 9 地点（地点 2、4、5、6、8、10、11、12、14）であり、このうち、地点 10（串本海中公園・4 号地）は被害拡大の可能性が高い。

サンゴ食巻貝の食害は、15 地点中 7 地点（地点 1、2、4、8、10、11、14）で確認された。地点 11（展望塔前）は発生階級Ⅳ、その他の地点はⅡであった。

分布が拡大する亜熱帯性の強いスギノキミドリイシと在来のクシハダミドリイシの間で起きている種間競合がみられたのが、15 地点中 7 地点（地点 4、6、8、10、11、12、14）

であり、このうち地点 6（高富湾奥）、10（串本海中公園・4 号地）、11（展望塔前）、12（有田湾奥）では優占種が置換していた。

台風波浪による直接的な損傷・破壊（基盤の崩壊及び消失等）がみられたのは、15 地点中 6 地点（地点 1、4、6、8、11、16）であった。このうち地点 8（串本海中公園・2 号地）の被害が最も大きかった。

アオブダイの食害が 1 地点（地点 2：住崎）で確認された。本地点はアオブダイが異常に多く、食痕がヒラニオウミドリイシに集中しているのが観察された。

イセエビ刺し網での混獲による景観悪化が 1 地点（地点 16：二木島海中公園・1 号地区）で確認された。

④ その他

その他、シワヤハズの異常繁茂が地点 4（グラスワールド②）で、セイタカイソギンチャクの異常増殖が地点 12（有田湾奥）で観察された。また、アクアリストの熱帯性幼魚の採集が地点 6（高富湾奥）で頻繁にみられた。

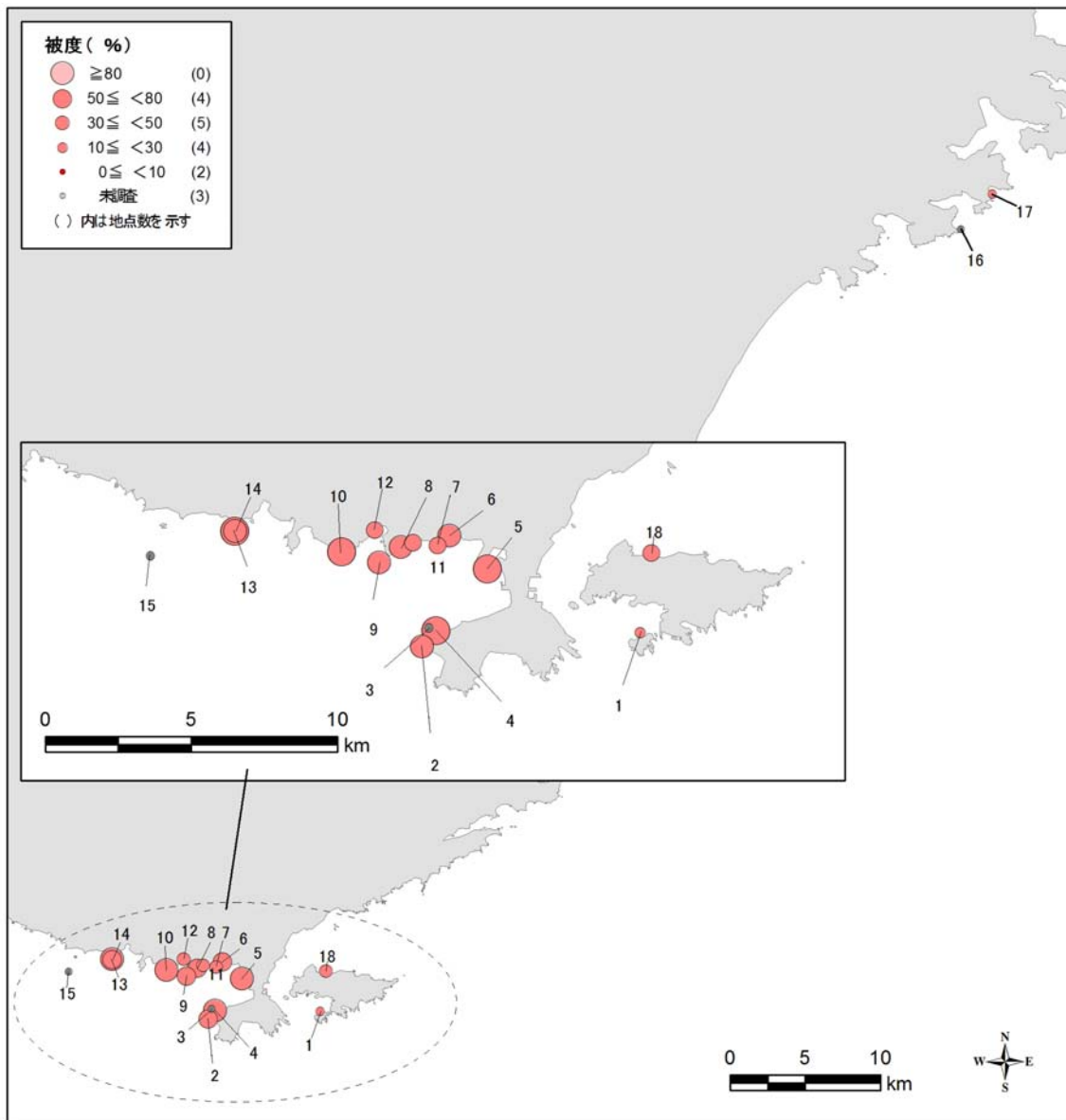


図 I-12-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ被度分布図 (2014)
サイト (21) 串本周辺

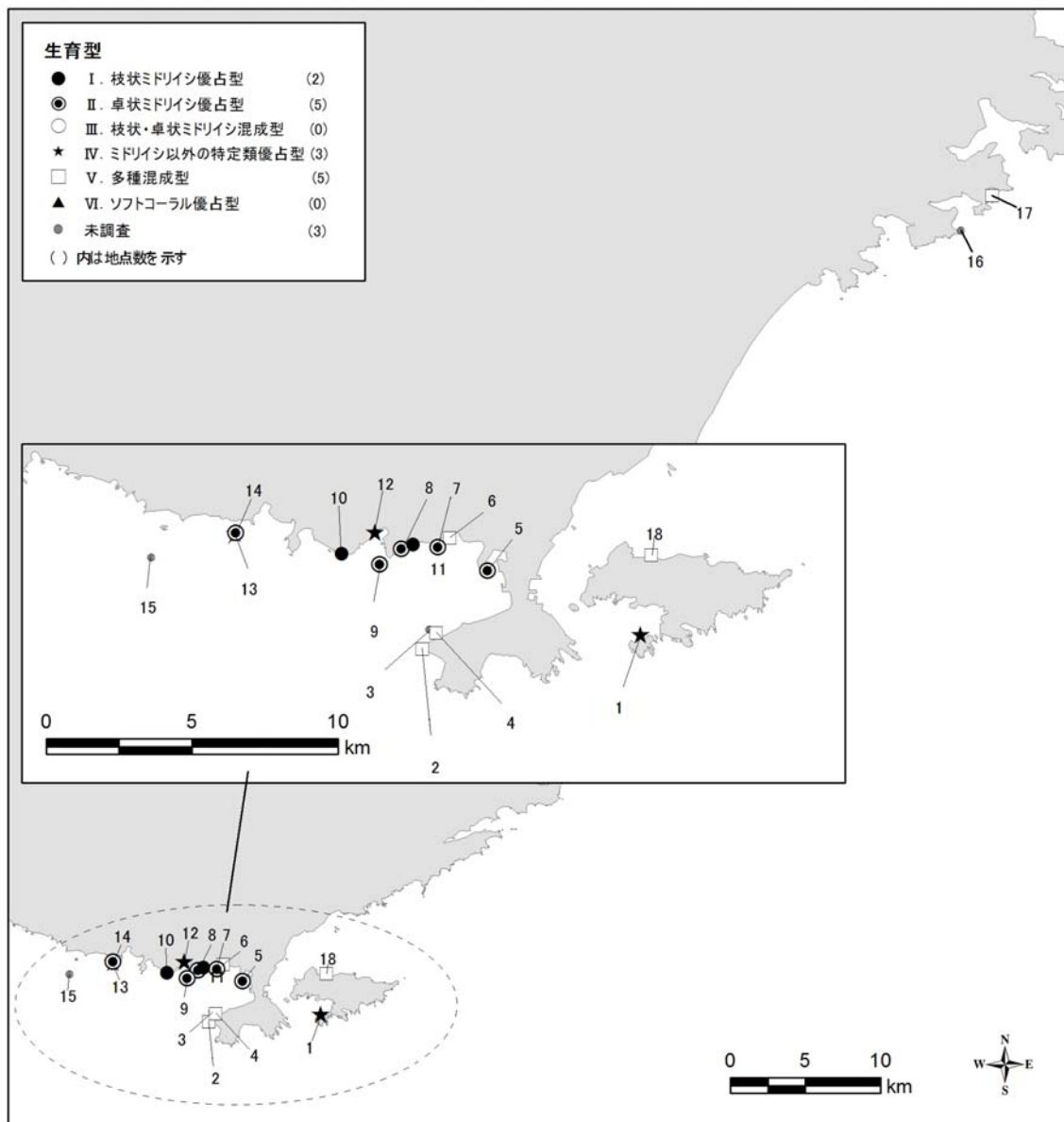


図 I-12-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
サンゴ生育型 (2014)
サイト (21) 串本周辺

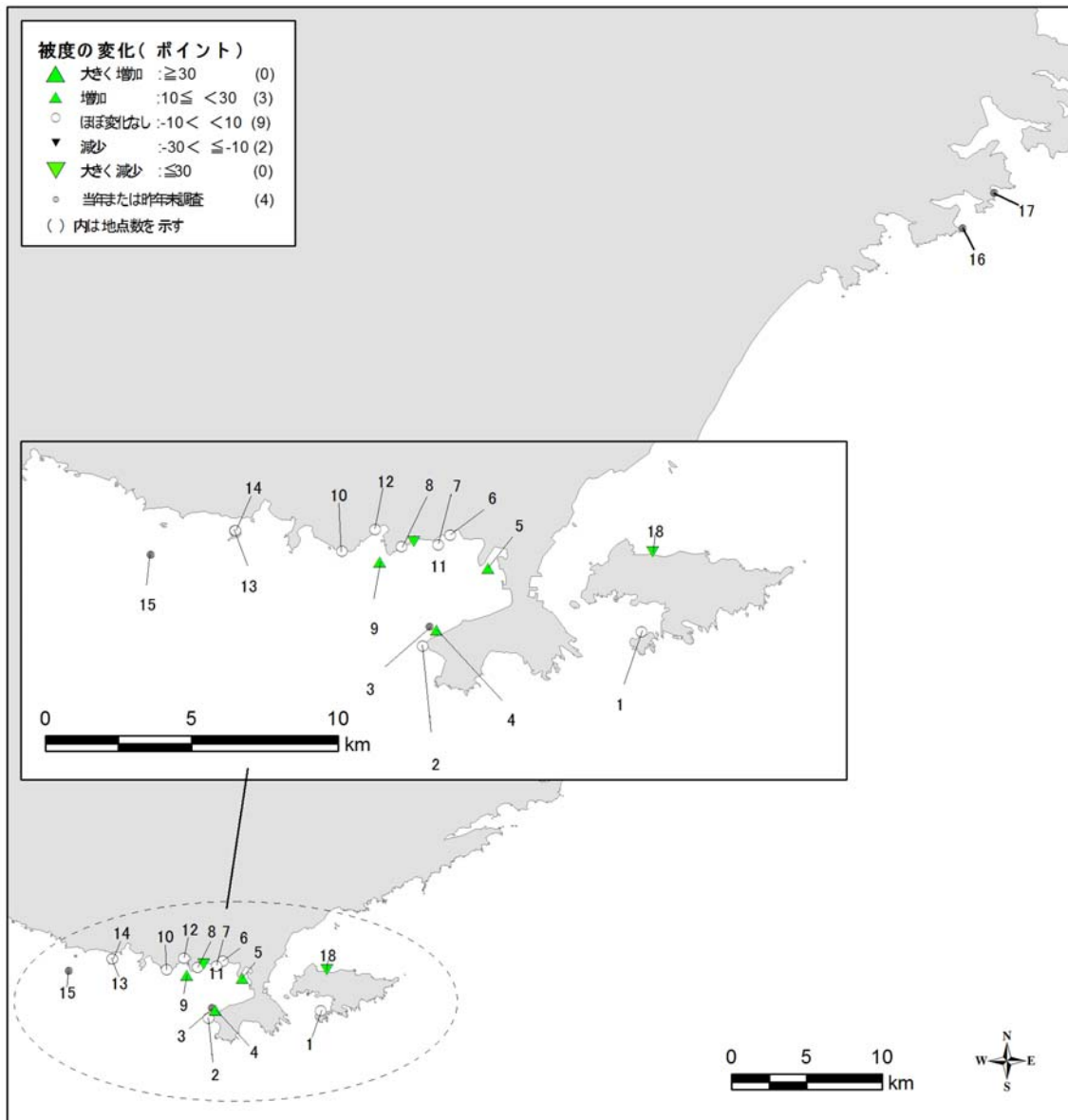


図 I-12-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 昨年度からのサンゴ被度の変化 (2014)
 サイト (21) 串本周辺

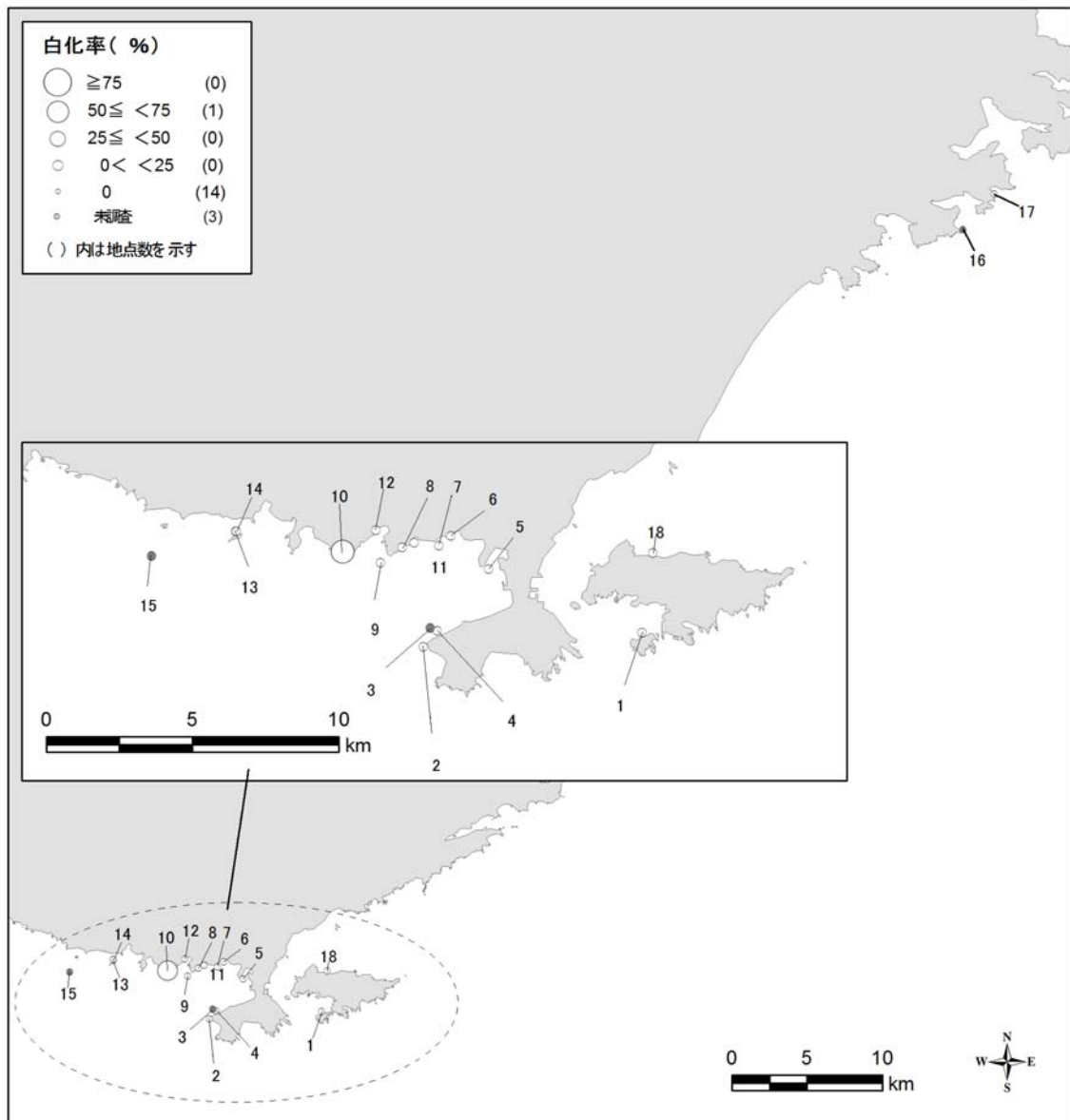


図 I-12-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

白化の状況 (2014)

サイト (21) 串本周辺

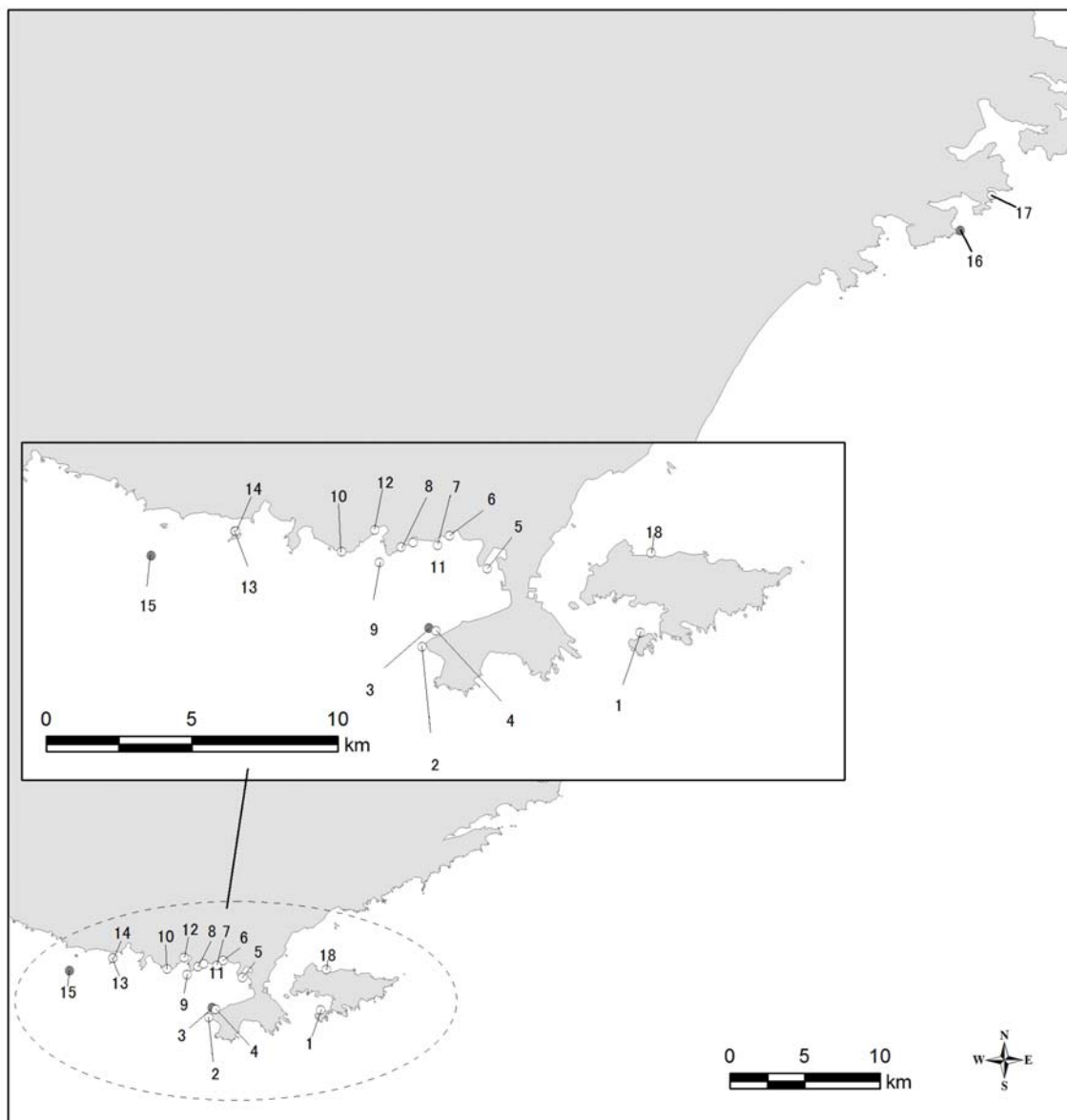


図 I-12-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (21) 串本周辺

(12) サイト 22：四国南西岸（宇和海～足摺岬）

1) 実施状況

このサイトでは、調査代表者を公益財団法人黒潮生物研究所の目崎拓真研究員とし、黒潮生物研究所の職員及び東海大学、天然資源活用委員会、YASU 海の駅クラブ、もぐりんサングの会、カアナパリ、愛南サングを守る会の協力によって調査を実施している。

2) 調査地点

足摺宇和海国立公園周辺（宇和海海域）に 3 か所、宿毛から大月町にかけて 8 か所、土佐清水周辺に 5 か所の合計 16 か所を調査地点としている。

また、これらの地点に加え、地域での自然保護活動の一環として、地元のボランティアによるモニタリングが 16 地点で行われている。このモニタリングは、上記研究所が技術指導を行いながら本調査と同じ手法を用いて実施しており、協力地点としてこれらの地点のデータも本報告書の取りまとめに加えている。

本年度は、正規モニタリング 16 定点全ての地点で調査を実施した。また、協力地点も全 16 地点で実施した。

サイト 22：四国西岸（宇和海～足摺岬）における調査地点（モニタリングスポット）

正規モニタリング定点：16 地点

宇和海海域（3 地点）

地点 1：須ノ川

地点 2：鹿島

地点 3：天巖鼻

宿毛・大月海域（8 地点）

地点 4：白浜

地点 5：黒崎

地点 6：網代

地点 7：柏島

地点 8：沖ノ島・トリノクビ

地点 9：沖ノ島・三ツ箸

地点 10：尻貝

地点 11：西泊

土佐清水海域（5 地点）

地点 12：爪白

地点 13：海中公園 2 号地・竜串 1

地点 14：海中公園 2 号地・竜串 2

地点 15：海中公園 3 号地・大濬

地点 16：大村瀬

ボランティアモニタリングによる協力地点：16 地点

奈半利海域（4 地点）

地点 17：奈半利 10 号堤・内側

地点 18：奈半利 7 号堤・外側

地点 19：奈半利 5 号堤・内側

地点 20：田野 2 号堤・内側

穴喰海域（5 地点）

地点 21：金目

地点 22：海中公園 1 号地・沖側

地点 23：海中公園 1 号地・水路側

地点 24：海中公園 2 号地・竹ヶ島

地点 25：海中公園 2 号地・二子島

牟岐大島海域（5 地点）

地点 26：大島・海中公園 1 号地

地点 27：大島・海中公園 2 号地

地点 28：大島・ビシヤゴ

地点 29：大島・内湾

地点 30：大島・チエバの下

夜須町（2 地点）

地点 32：大手の浜・灯台下

地点 33：大手の浜・海風荘下

3) 調査期間

正規地点の調査は、2014 年 9 月 18 日から 12 月 8 日の期間中に、協力地点は 9 月 28 日から 10 月 27 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-13-1～10 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

調査定点の平均サンゴ被度は 30%で、協力地点の平均被度は 20%であった。両者を合わせたサイト全体の平均被度は 20%であった（5%未満は便宜的に 2.5%として計算した）。被度 50%以上の地点は 2 地点で、昨年から 2 地点減った。

「優良」（サンゴ被度 80%以上）の地点はなく、「良」（サンゴ被度 50%以上 80%未満）

は1地点（地点7）であった。「やや不良」（サンゴ被度30%以上50%未満）は13地点（地点4、6、8、10、12、13、15、18、19、22、29、31、32）で、「不良」（サンゴ被度10%以上30%未満）は13地点（地点1、2、3、5、11、14、17、21、24、25、26、28、33）、「極めて不良」（サンゴ被度10%未満）の地点は5地点（地点9、16、20、27、30）であり、多くの地点は「やや不良」か「不良」であった（図I-13-1、I-13-2）。

10 群体/m²以上の加入が認められたのは昨年1地点から0地点に減少し、5 群体/m²以上の加入が認められた地点は1地点（30：牟岐大島・チエバの下）のみで、例年と比較して全体的に加入は少なかった。長径が200cmを超える大型卓状ミドリイシが観察された地点は昨年の2地点（8：沖ノ島・トリノクビと33：大手の浜・海風荘下）から0地点になり、台風の影響と思われる大型卓状ミドリイシの剥離や部分的な破損が確認された。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

昨年度からのサンゴ被度の変化を図I-13-5とI-13-6に示す。

正規のモニタリング地点の平均被度は30%（比較のため昨年できなかった地点を除く）であり、前年（30%）と変化がなかった。正規地点のうち、昨年度からサンゴ被度が30ポイント以上「大きく増加」した地点はなく、10ポイント以上30ポイント未満の「増加」を示した場所は1地点（5：黒崎）であった。逆にサンゴ被度が30ポイント以上「大きく減少」した地点はなく、10ポイント以上30ポイント未満の「減少」を示した地点は5地点（地点1、6、8、14、15）であった。被度減少の主な原因は、台風による群体の剥離、部分破壊、斃死であった。特に、枝状ミドリイシ群落の一部消失や破壊があった地点1（須ノ川）や地点6（網代）ではサンゴの生育型が変化した。

協力地点の平均被度は20%で、前年（20%）と変わらなかった。協力地点のうち、昨年度からサンゴ被度が30ポイント以上「大きく増加」した地点や10ポイント以上30ポイント未満の「増加」を示した地点、及びサンゴ被度が30ポイント以上「大きく減少」した地点はなかった。10ポイント以上30ポイント未満の「減少」を示した地点は6地点（地点17、18、19、24、25、32）であった。被度減少の主な原因は、台風による卓状ミドリイシの剥離や消失が原因と考えられた。特に地点33（大手の浜・海風荘下）では、枝状ミドリイシ群落が部分的に消失し生育型の変化に至った。

③ 今年度のかく乱の状況

白化の状況を図I-13-7及びI-13-8に示す。今年度は白化が確認された地点は7地点であったが、斃死した群体は確認されなかった。

また、オニヒトデの発生状況を図I-13-9及び図I-13-10に示す。今年度は、調査定点で6地点、協力地点で1地点の計7地点でオニヒトデが確認された。そのうち、地点5（黒崎）では15分観察数が10個体で発生状態は昨年の「準大発生」から「大発生」状態になった。また、地点3（天巖鼻）では昨年までオニヒトは確認されなかったが、今年度は「多い」（要

注意) 状態であった。協力地点の高知県東部の牟岐大島では、地点 27 (大島・海中公園 2 号地) で 1 個体/15 分であったが、その他の地点ではオニヒトデが確認されず、2008 年から継続したオニヒトデの大発生はほぼ収束したと考えられた。一方で、高知県西南部の正規地点 5 (黒崎) ではオニヒトデの出現状況が今年度も継続し、宿毛湾の北側に位置する地点 3 (天巖鼻) でもオニヒトデが観察されるようになった。

サンゴの病気は調査定点で 9 地点、協力地点で 3 地点確認されたが、すべての地点で被害は 5%未満で軽微であった。病気は感染症と思われるものが多く、被害にあったサンゴ群体はほとんどがエンタクミドリイシであった。

サンゴ食巻貝の食害階級がⅡを示した地点は、全 31 地点中 18 地点であり、昨年より 5 地点増加した。1 集団の貝の個体数は 10 個体未満程度と少なく、サンゴへの被害は 5%未満で軽微であったが、調査範囲外では食害階級Ⅲに該当する地点 11 (西泊) が確認された。

今年度は台風 11 号、18 号、19 号が四国付近を通過したため強い波浪が認められ、地点 1 (須ノ川)、6 (網代)、33 (大手の浜・海風荘下) では枝状ミドリイシ群落の消失や破壊がみられ、成育型が変化した。

その他、ブダイ類による食痕が残ったサンゴ群体は、集中的に攻撃される傾向が観察された。

④ その他

地点 1 (須ノ川、四国西岸でサンゴの大規模な群集が見られる最北端) と 6 (網代、四国南西端大月町の西岸) 及び 11 (西泊、四国南西端大月町の南岸) に水温ロガーを設置し、今回の調査で回収・交換を実施した。

地点 6 (網代)、7 (柏島)、8~9 (沖ノ島海域)、10 (尻貝)、11 (西泊)、13~14 (竜串海域)、26~30 (牟岐海域) ではオニヒトデの駆除が実施されている。

なお、今年度は西海海域で愛南サンゴを守る会が、牟岐海域でもぐりんサンゴの会の協力者が調査に参加した。

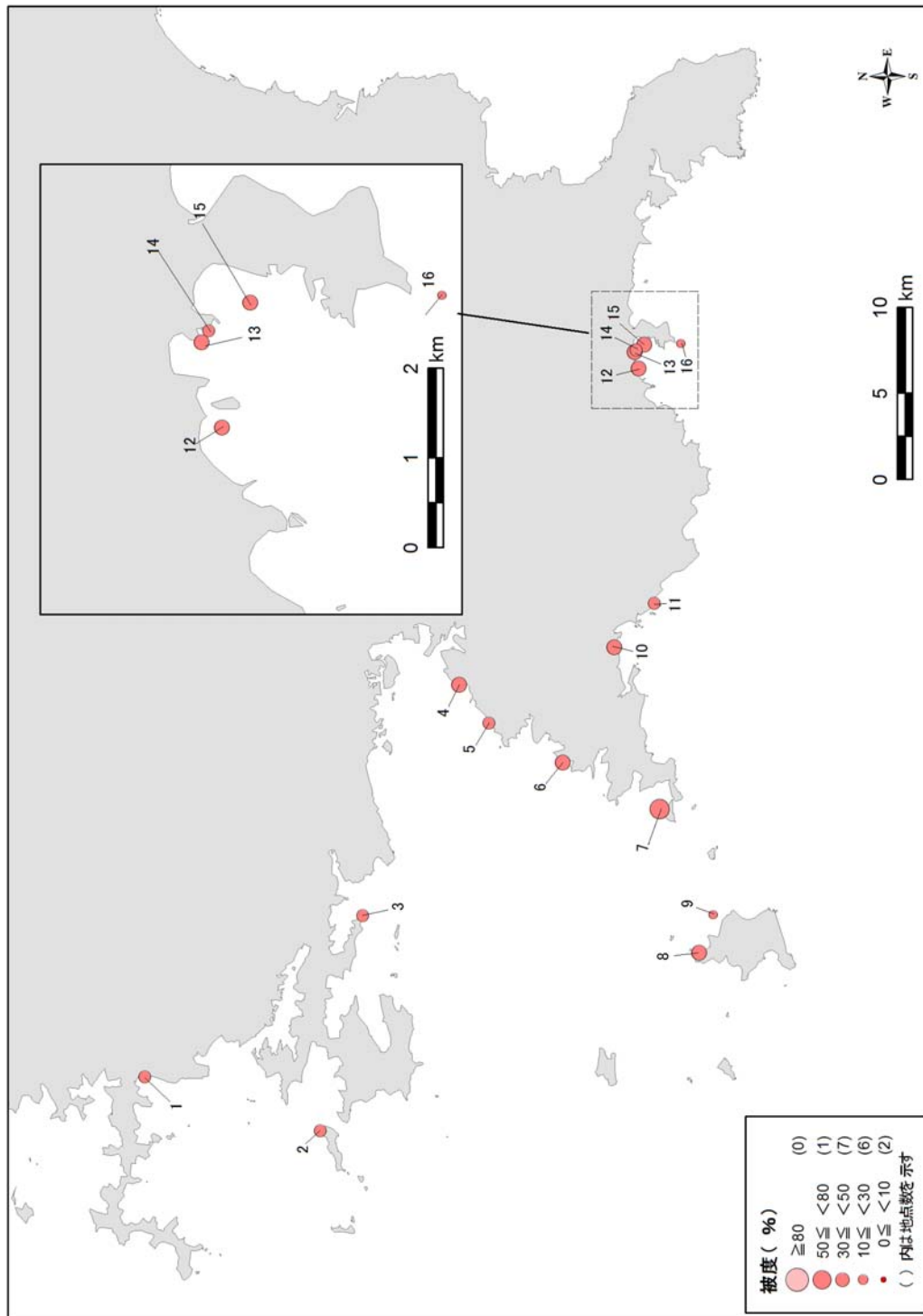


図 I-13-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ被度分布図 (2014) サイト (22) 四国南西岸①

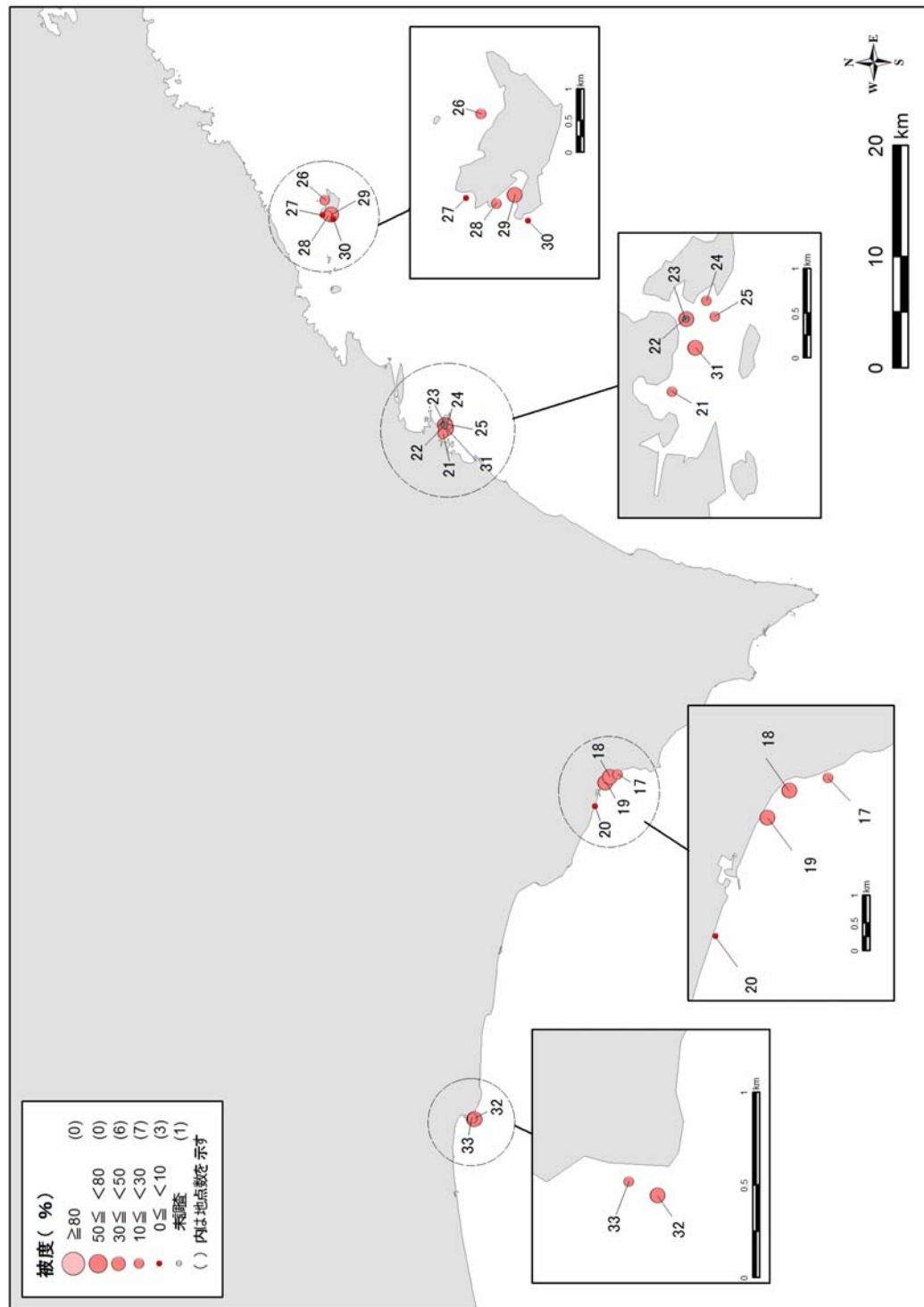


図 I-13-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ被度調査 サンゴ被度分布図 (2014) サイト (22) 四国南西岸②

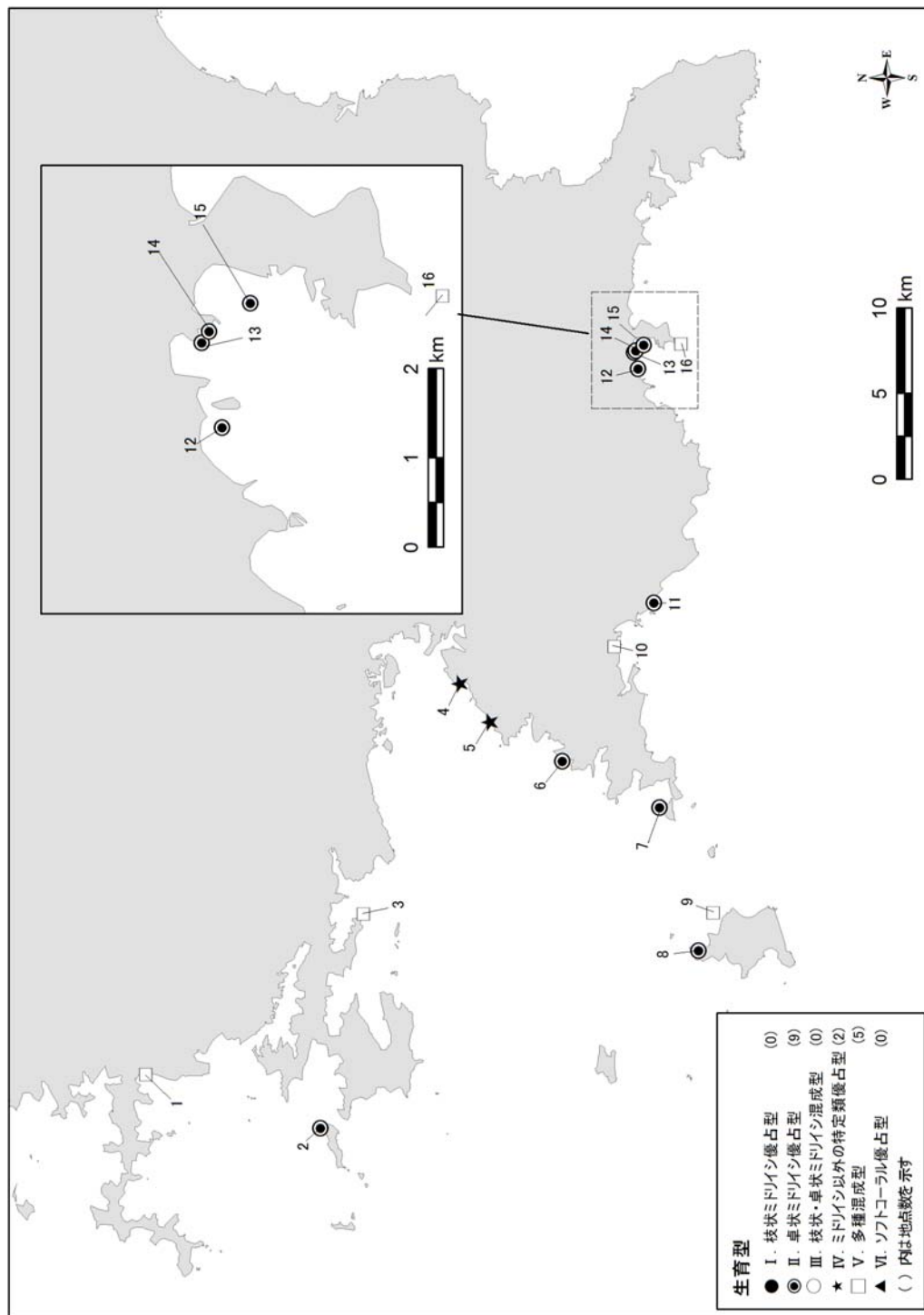


図 I-13-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サイト 22) 四国南西岸①

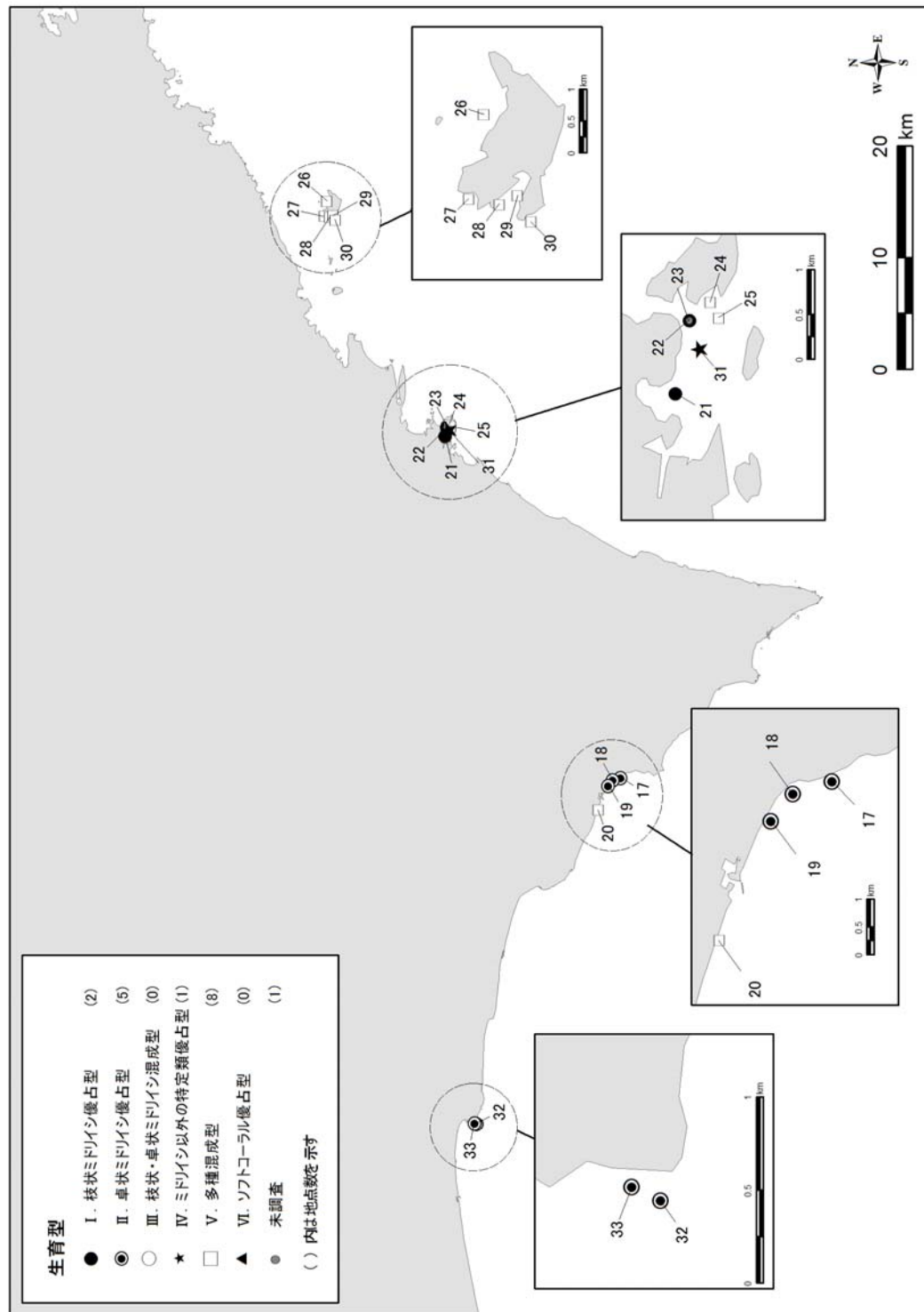


図 I-13-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 サンゴ生育型 (2014) サイト (22) 四国南西岸②

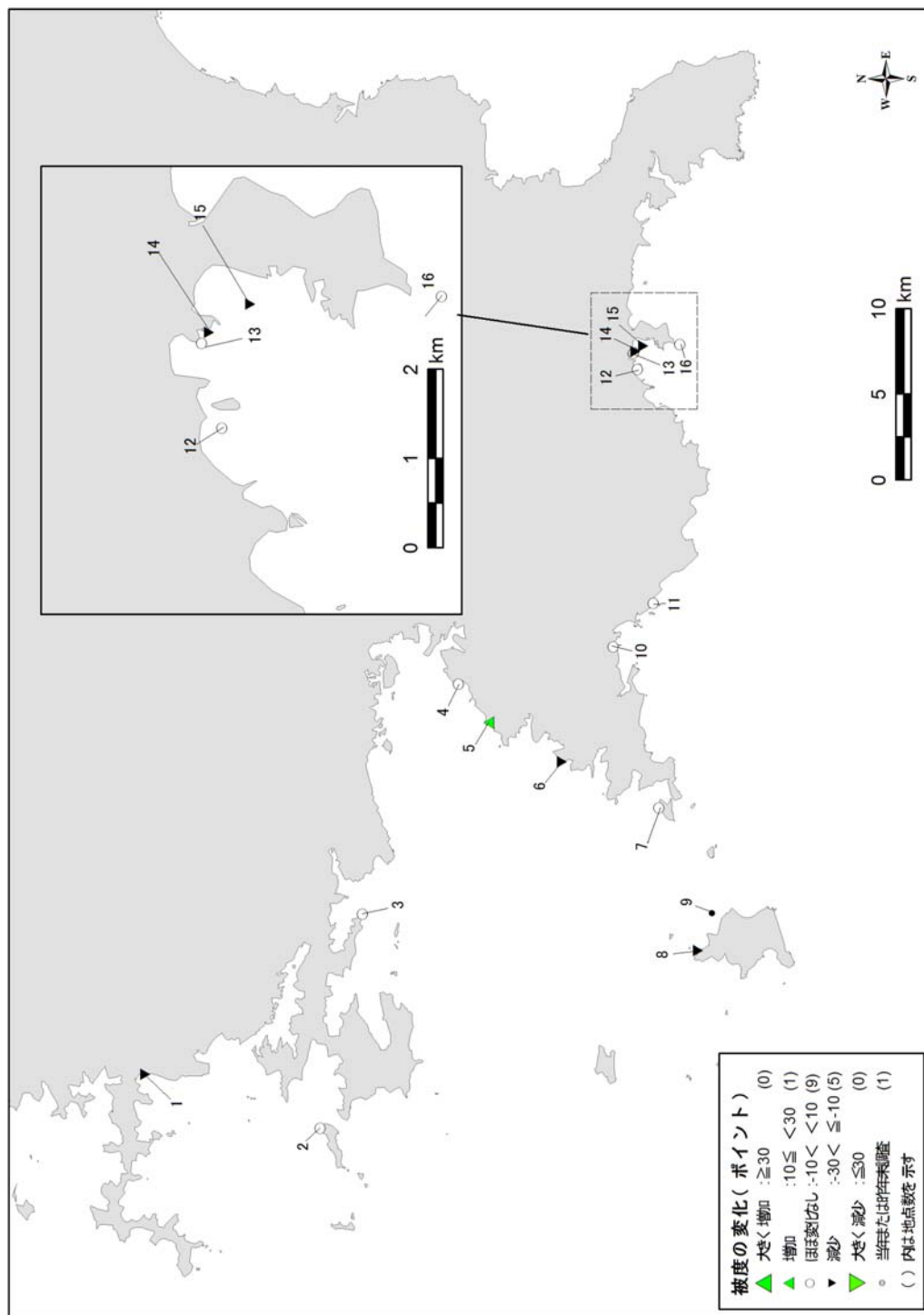


図 I-13-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年度からのサンゴ被度の变化 (2014) サイト (22) 四国南西岸①

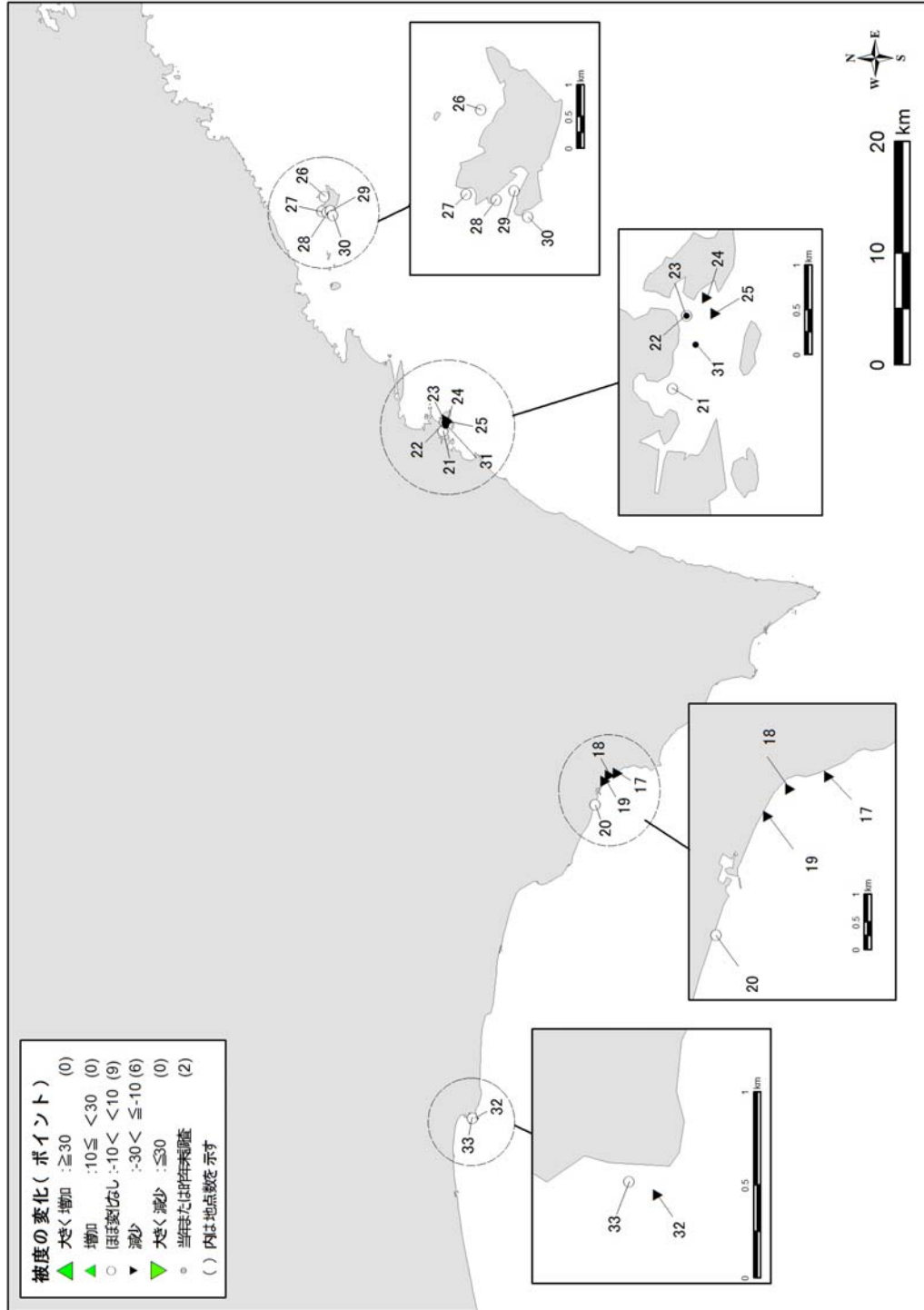


図 I-13-6 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 昨年度からのサンゴ被度の変化 (2014) サイト (22) 四国南西岸②



図 I-13-7 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014) サイト (22) 四国南西岸①

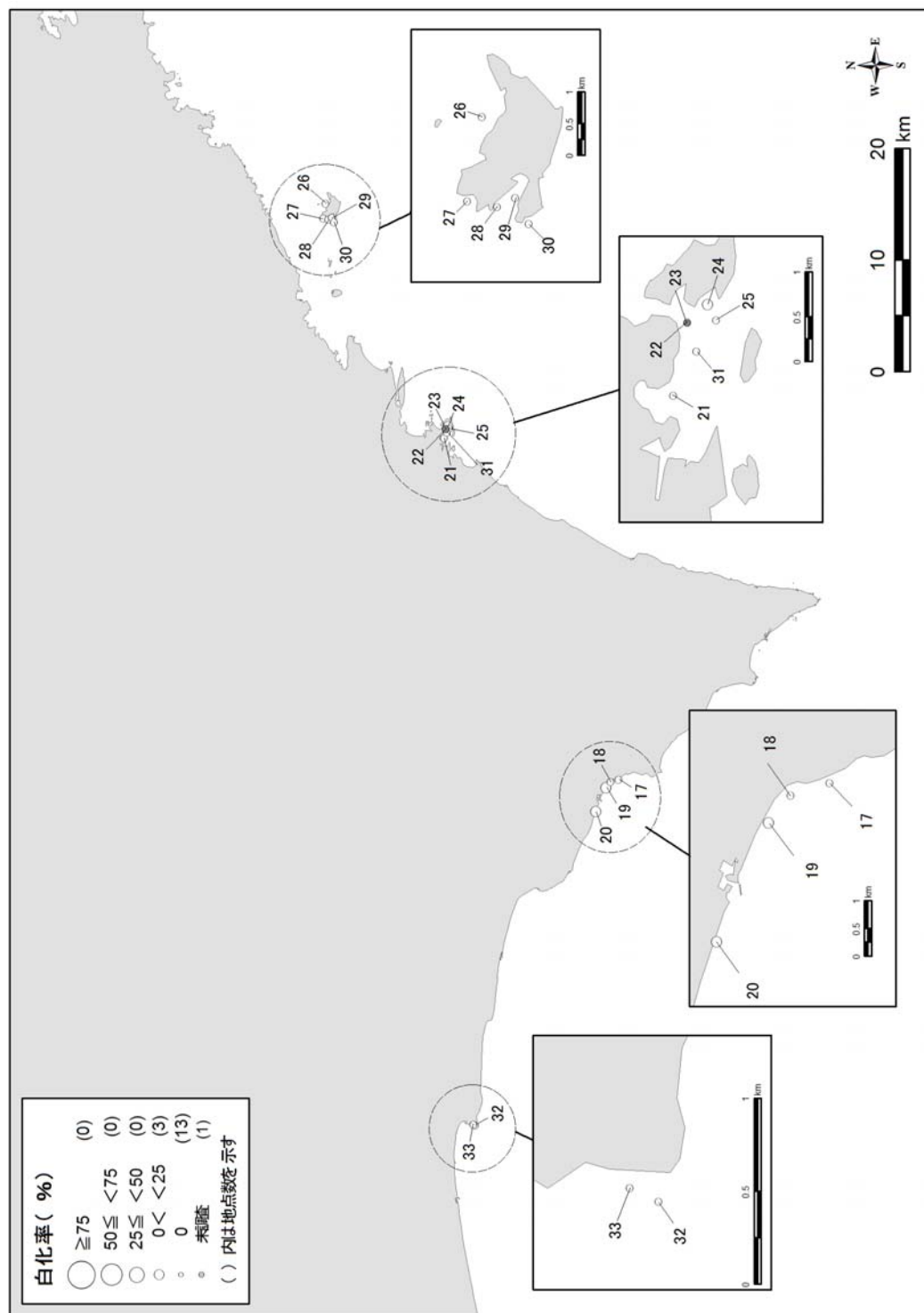


図 I-13-8 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 白化の状況 (2014) サイト (22) 四国南西岸②

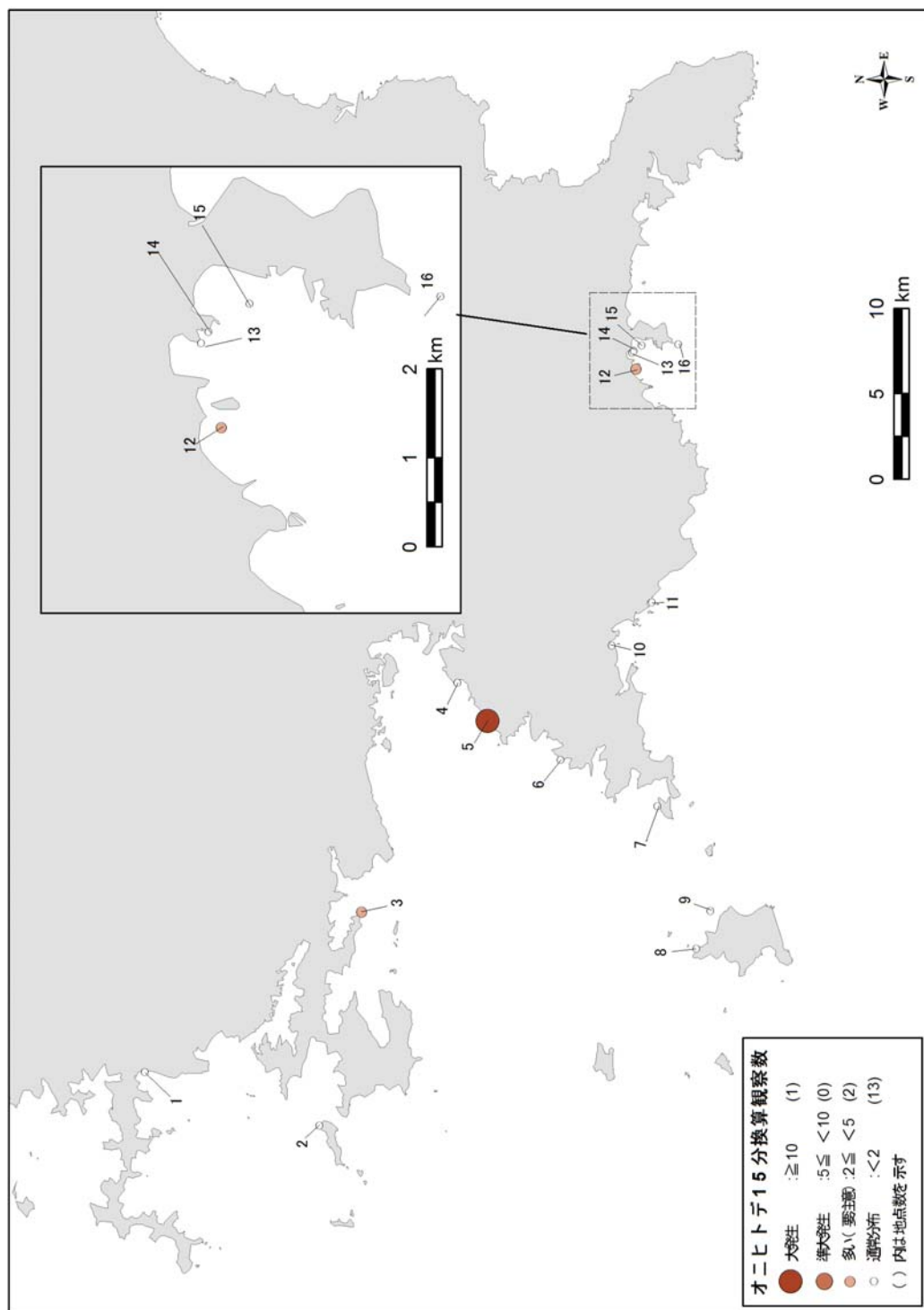


図 I-13-9 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014) サイト (22) 四国南西岸①

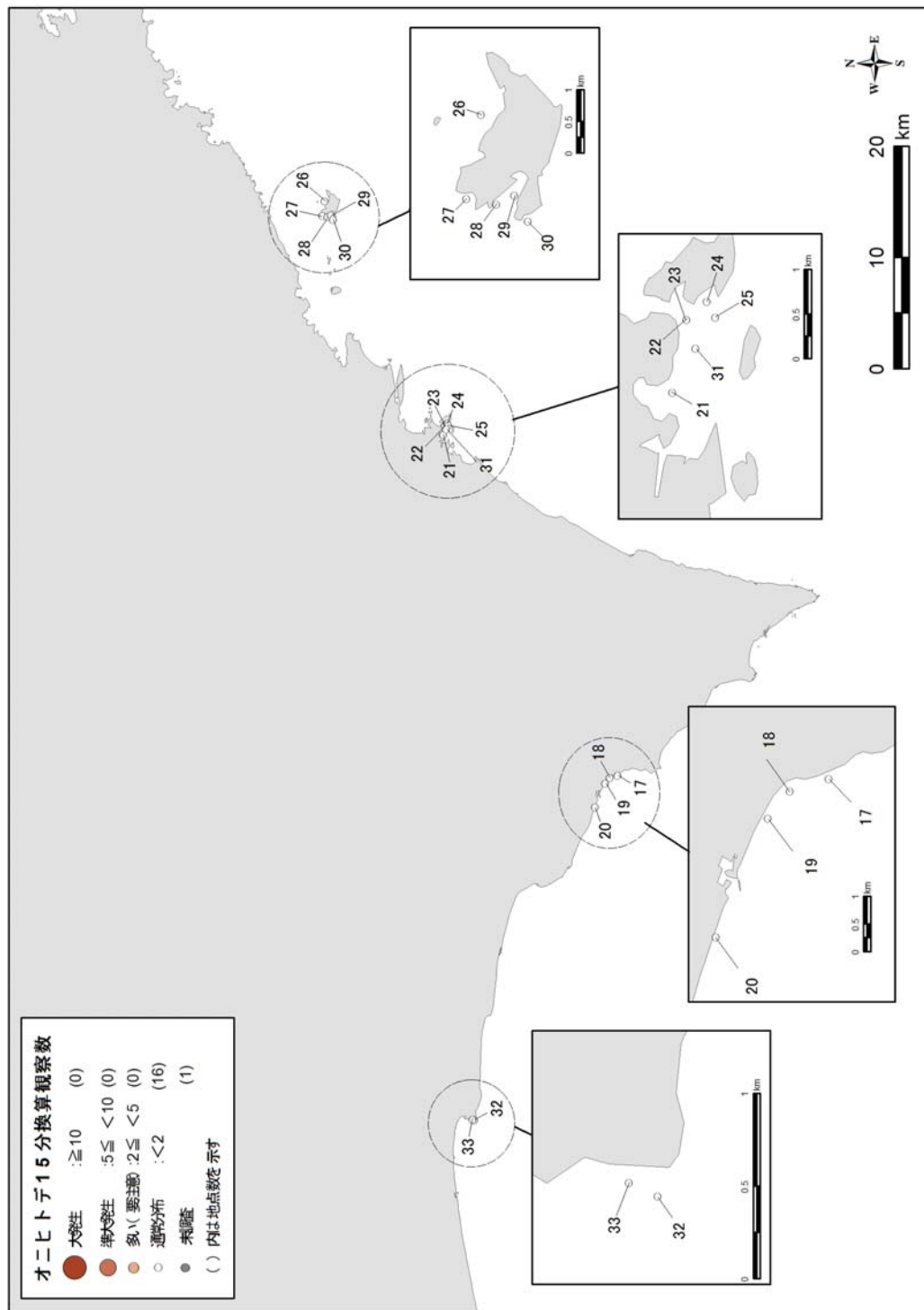


図 I-13-10 モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査 オニヒトデの発生状況 (2014) サイト (22) 四国南西岸②

(13) サイト 23：鹿児島県南部沿岸

1) 実施状況

調査は、ダイビングサービス海案内の出羽慎一氏が代表者となり、公益財団法人鹿児島市水族館公社の出羽尚子氏と西田和記氏が行った。

2) 調査地点

このサイトでは、錦江湾周辺に 5 か所、大隅半島に 2 か所、薩摩半島の指宿から坊津、笠沙町に至る海岸線周辺に 7 か所、鹿児島県北部の北薩地域周辺に 3 か所、合計 17 か所に調査地点（モニタリングスポット）を設定し、調査を実施している。2013 年度は悪天候とアクセス道路の通行止めにより地点 13（坊津・平崎集会所下）と 16（阿久根・桑島）で調査ができなかったため、15 地点で調査を行った。

サイト 23：鹿児島県南部沿岸における調査地点（モニタリングスポット：17 地点）

錦江湾周辺：5 地点

地点 1：身代湾入口

地点 2：観音崎東

地点 3：沖小島（立神）

地点 4：神瀬

地点 5：袴越海中公園

大隅半島：2 地点

地点 6：佐多岬海中公園・岬側

地点 7：佐多岬海中公園・ビロウ島

薩摩半島（指宿～坊津・笠沙町）：7 地点

地点 9：赤水大龍権現

地点 10：坊津・塩ヶ浦

地点 11：坊津・馬込浜その 1

地点 12：坊津・馬込浜その 2

地点 13：坊津・平崎集会所下（未調査）

地点 14：坊津・田平

地点 15：笠沙町・大当

北薩地域（鹿児島県北部周辺）：3 地点

地点 16：阿久根・桑島（未調査）

地点 17：長島・多々羅島

地点 18：東町・加世堂湾

3) 調査期間

調査は、2014 年 10 月 18 日から 2015 年 1 月 3 日までの期間に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-14-1～5 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

サンゴ被度の分布を図 I-14-1 に示す。サンゴ被度による区分では、「優良」（サンゴ被度 80%以上）の地点はなく、「良」（サンゴ被度 50%以上 80%未満）が 2 地点（7：佐多岬海中公園・ビロウ島、15：笠沙町・大当）、「やや不良」（サンゴ被度 30%以上 50%未満）が 2 地点（地点 6：佐多岬海中公園・岬側、17：長島・多々羅島）、「不良」（サンゴ被度 10%以上 30%未満）が 3 地点（地点 3：沖小島（立神）、4：神瀬、5：袴越海中公園）、「極めて不良」（サンゴ被度 10%未満）が 8 地点（地点 1：身代湾入口、2：観音崎東、9：赤水大龍権現、10：坊津・塩ヶ浦、11：坊津・馬込浜その 1、12：坊津・馬込浜その 2、14：坊津・田平、18：東町・加世堂湾）であり、半分以上が「極めて不良」及び「不良」という区分であった（図 I-14-1）。

7 月から 8 月にかけて連続して接近、上陸した大型台風の影響で、多くの調査地点で卓状ミドリイシ類の破壊や転倒などが見られた。特に大隅半島地域の地点 6（佐多海中公園・岬側）では広範囲に影響が見られ被度が大きく減少した。オニヒトデによる食害が深刻な 7 地点（地点 1：身代湾入口、2：観音崎東、9：赤水大龍権現、10：坊津・塩ヶ浦、11：坊津・馬込浜その 1、12：坊津・馬込浜その 2、14：坊津・田平）では、わずかに残ったサンゴが食害を受け続けている。加えて鹿児島湾の地点 4（神瀬）でオニヒトデが出現し、台風被害とも重なり被度が減少した。地点 10（坊津・塩ヶ浦）では、サンゴ食巻貝の被害が増加していた。ブダイやウニ類と思われる食痕も鹿児島湾の地点 5（袴腰海中公園）や 17（長島・多々羅島）などで見られた。また、ウニ類が目立つ地点も多かった。

鹿児島湾内で続いていた降灰被害は減少している。台風接近の影響もあるためか、サンゴ群体上の火山灰の堆積はほとんど見られなかった。白化現象は各地でわずかに確認されたが、ごく浅い地点に限られ、すでに回復傾向を示していた。

大隅半島地域の地点 6（佐多岬海中公園・岬側：40%）、7（佐多岬海中公園ビロウ島：50%）、南薩地域の地点 15（笠沙町・大当：60%）の 3 地点で被度が高かった。

例年被度の高い地点 16（阿久根・桑島）は悪天候のため調査ができなかったが、同じ北薩地域の地点 17（長島・多々羅島）同様、台風の影響は少ないと思われる。また、地点 13（坊津・平崎集会場下）は、ポイントまで下りる道路が封鎖されたため調査できなかった。

全体的に悪化傾向にある当サイトだが、一方で例年になく多くの地点で新規加入したミドリイシ類の小群体が確認され、地点内での群体数も増加した。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

鹿児島湾内の地点 1（身体湾入口）では、シコロサンゴ骨格が崩壊し始めた。地点 2（観音崎東）では、昨年同様群体直径 5cm 以下のミドリイシやシコロサンゴ、スリバチサンゴなどが軒並み食害を受けており、被度の増加がみられなかった。一昨年の台風被害から回復を見せていた地点 4（神瀬）では、それを上回る台風被害があったことに加えてオニヒトデの出現があり、被度が 20 ポイント減少する結果（30%→10%）となった。地点 3（沖小島（立神））、5（袴腰海中公園）では台風やサンゴ食巻貝による被害が多少みられたものの、大きな変化を引き起こすほどではなく、火山灰による被害もほとんど見られなかった。各地点ではミドリイシ類等の新規加入と思われる多くの小型群体が見られ、特に地点 5（袴腰海中公園）に多かった。

大隅半島地域の 2 地点（地点 6：佐多岬海中公園・岬側、7：佐多岬海中公園・ビロウ島）では、台風による被害が大きく、特に地点 6 では広範囲に卓状ミドリイシ群集が大きく減少し（被度 80%→40%）、調査時点ではすでにその空間をウミアザミの一種が覆っていた。卓状ミドリイシ類を中心にヒメシロレイシガイダマシによる食害も見られたが、残ったサンゴの回復は良好であり、新規加入ミドリイシも多く観察された。調査地点より北に位置する湾内沿岸ではオニヒトデの増加がみられ、被害が拡大していると思われた。

南薩地域の 7 地点（地点 9～15）では、北端の地点 15（笠沙町・大当）と未調査地点 13（坊津・平崎集会所下）を除き、3 年ぶりに調査を行った地点 14（坊津・田平）も含めた 5 地点で昨年に引き続きオニヒトデによる食害が確認された。地点 14 は 3 年間で被度が 15%（2011 年）から 5%未満へ減少した。地点 10（坊津・塩ヶ浦）では、複数種のサンゴ食巻貝による被害が増加していた。調査区外であるが、地点 13 のある秋目湾南側の赤崎では 15 分で 60 個体を越えるオニヒトデが確認され、酢酸注射による駆除が昨年 3 回行われた。その後、周辺ではオニヒトデがほとんど見られなくなった。

北薩地域の地点 17（長島・多々羅島）と 18（東町・加世堂湾）では例年通り多くの加入ミドリイシ小群体が観察され、順調な生育が見られた。地点 17 は台風接近時に破壊された卓状ミドリイシ群体も見られたが、全体的にサンゴの生育は良好と思われた。天候不良により調査できなかった地点 16（阿久根・桑島）にも同様の台風被害があったと思われる。

③ 今年度のかく乱の状況

今年度は、調査地点の周辺で浅瀬やサンゴイソギンチャク、ハナガササンゴなど特定の種にわずかに白化が見られた程度で、多くは回復傾向。死滅するほどの被害は見られなかった（図 I-14-4）。

オニヒトデの発生状況を図 I-14-5 に示す。オニヒトデの大量発生で被度が 5%未満となった 7 地点（1：身代湾入口、2：観音崎東、9：赤水大瀧権現、10：坊津・塩ヶ浦、11：坊津・馬込浜その 1、12：坊津・馬米浜その 2、14：坊津・田平）では、観察数は減っているものの、残ったわずかなサンゴに食害が続いている。新たに鹿児島湾の地点 4（神瀬）で大発生

の兆候が見られた。

サンゴ食巻貝の被害は 7 地点で確認され、地点 10（坊津・塩ヶ浦）、地点 3（沖小島（立神））、地点 12（坊津・馬込浜その 2）では被害が増加していた。

大型の台風による被害が各地で見られ、特に地点 3（沖小島（立神））、4（神瀬）、6（佐多岬海中公園・岬側）、7（同・ビロウ島）、17（長島・多々羅島）では破壊された卓状ミドリイシが多く見られた。しかし、降灰被害は昨年よりも減少した。

④ その他

鹿児島湾内では大型のコブヒトデモドキの個体数が増え、オニヒトデほどの摂餌量は無いが、特に地点 4（神瀬）では食痕が目立った。

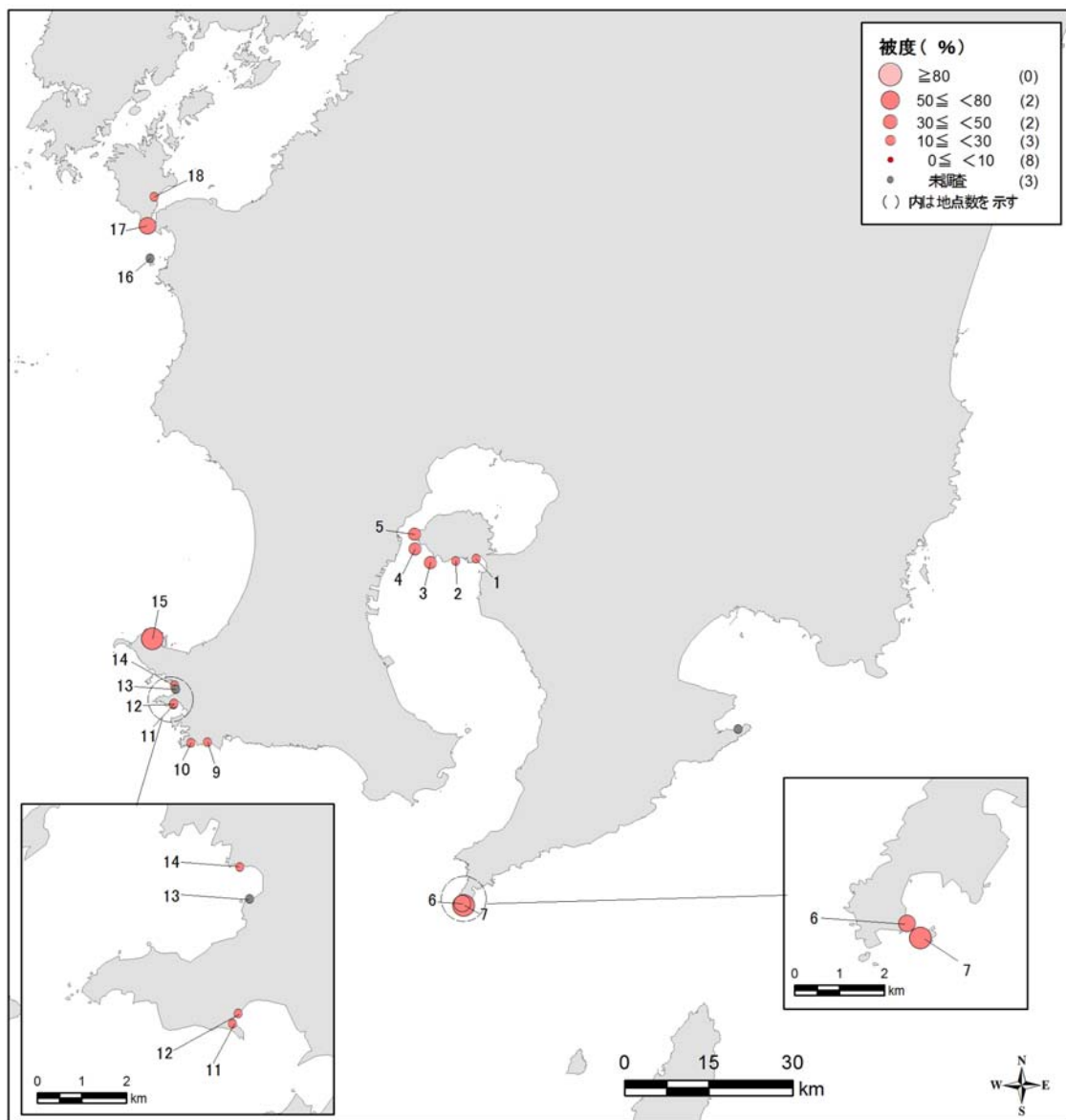


図 I-14-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ被度分布図 (2014)
 サイト (23) 鹿児島県南部沿岸

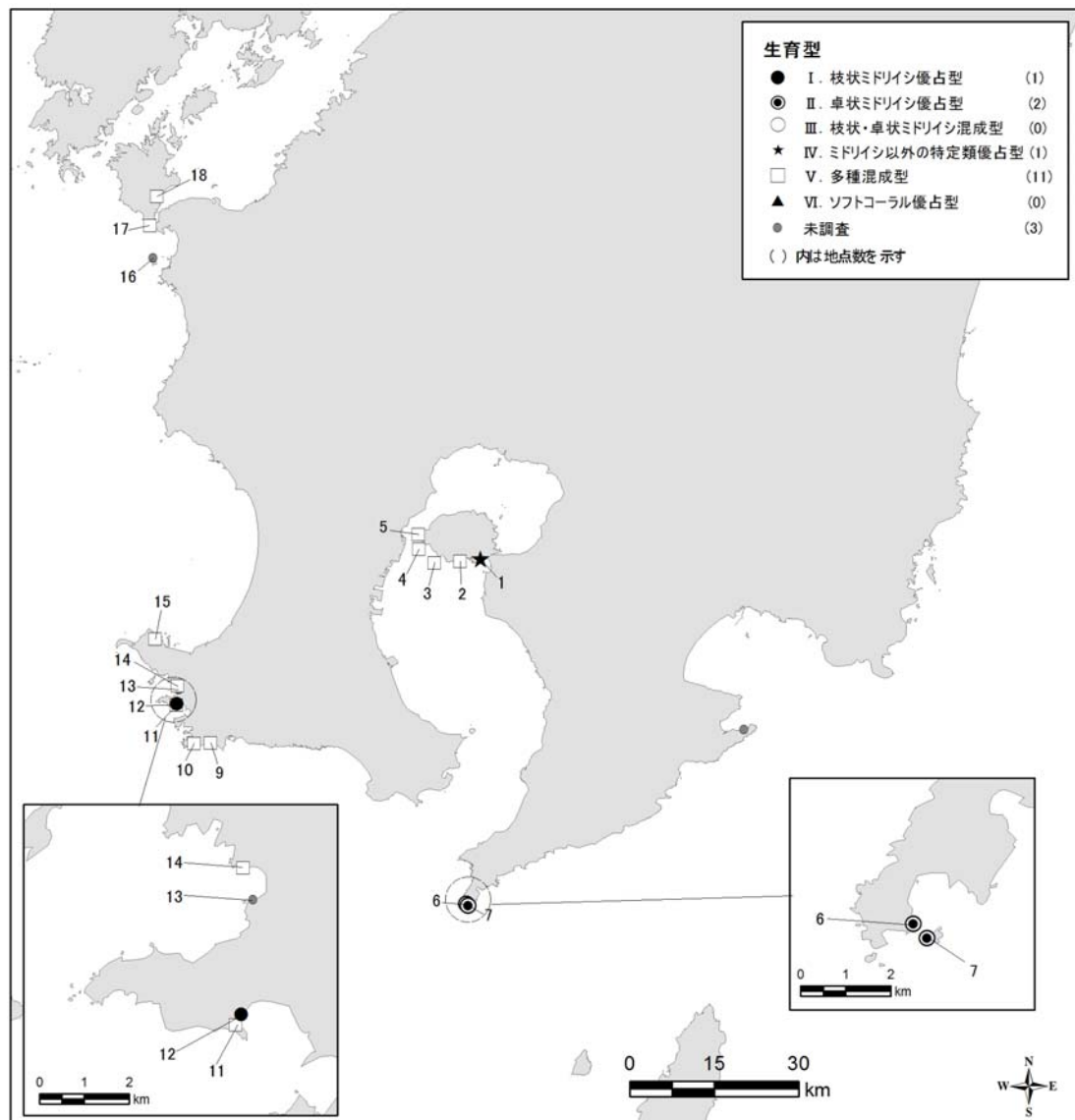


図 I-14-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

サンゴ生育型 (2014)

サイト (23) 鹿児島県南部沿岸

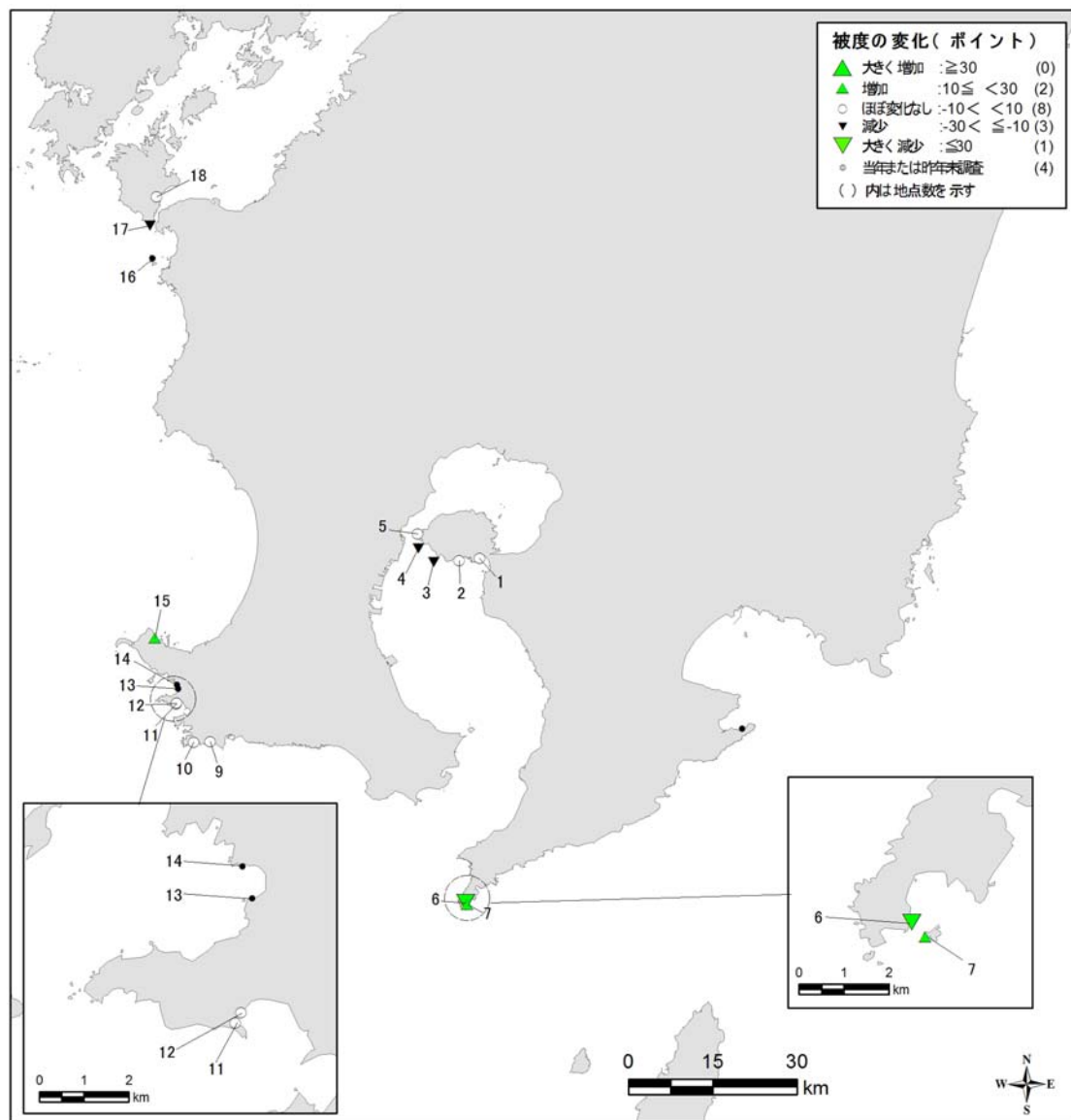


図 I-14-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 昨年度からのサンゴ被度の変化(2014)
 サイト(23) 鹿児島県南部沿岸

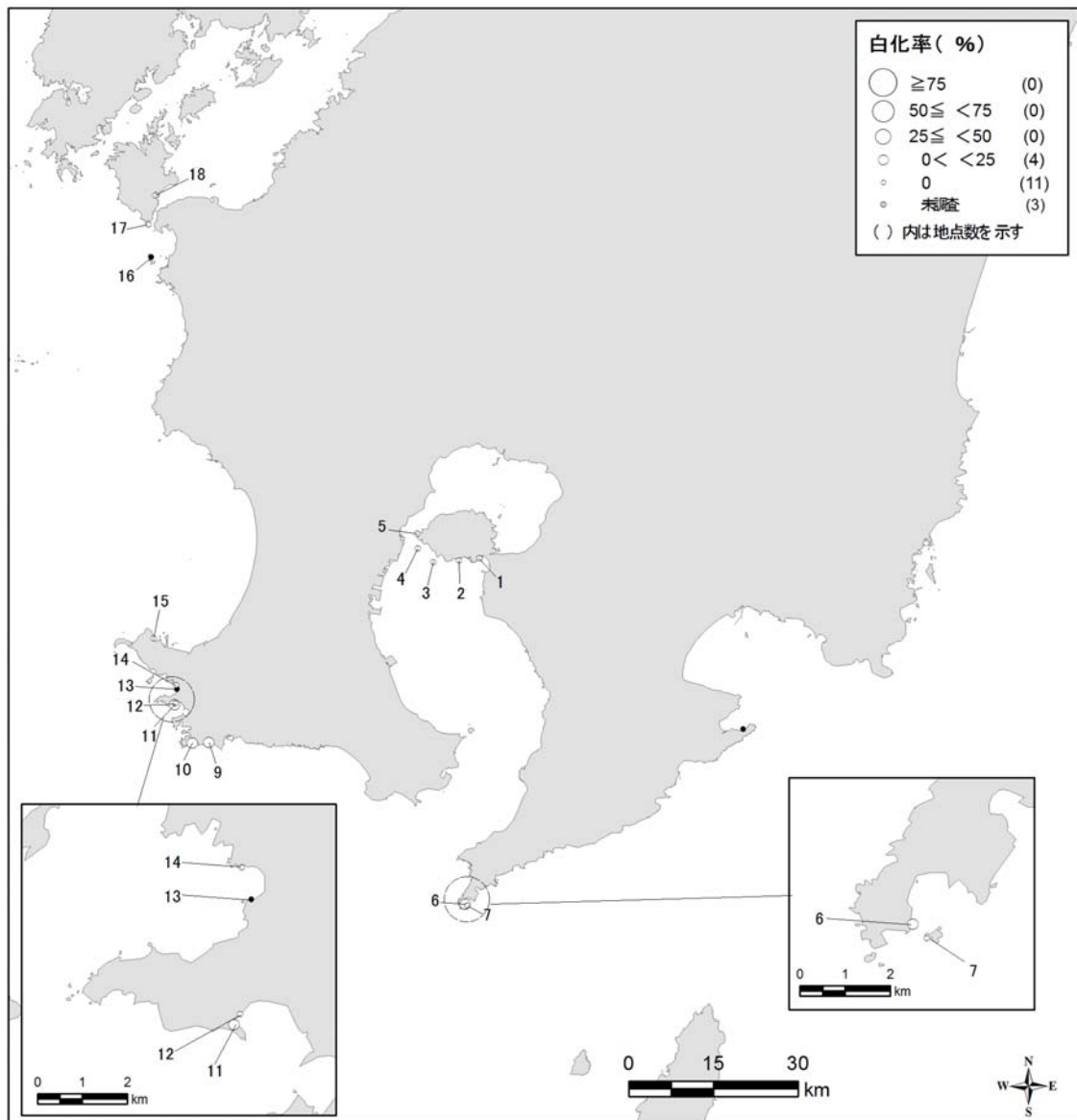
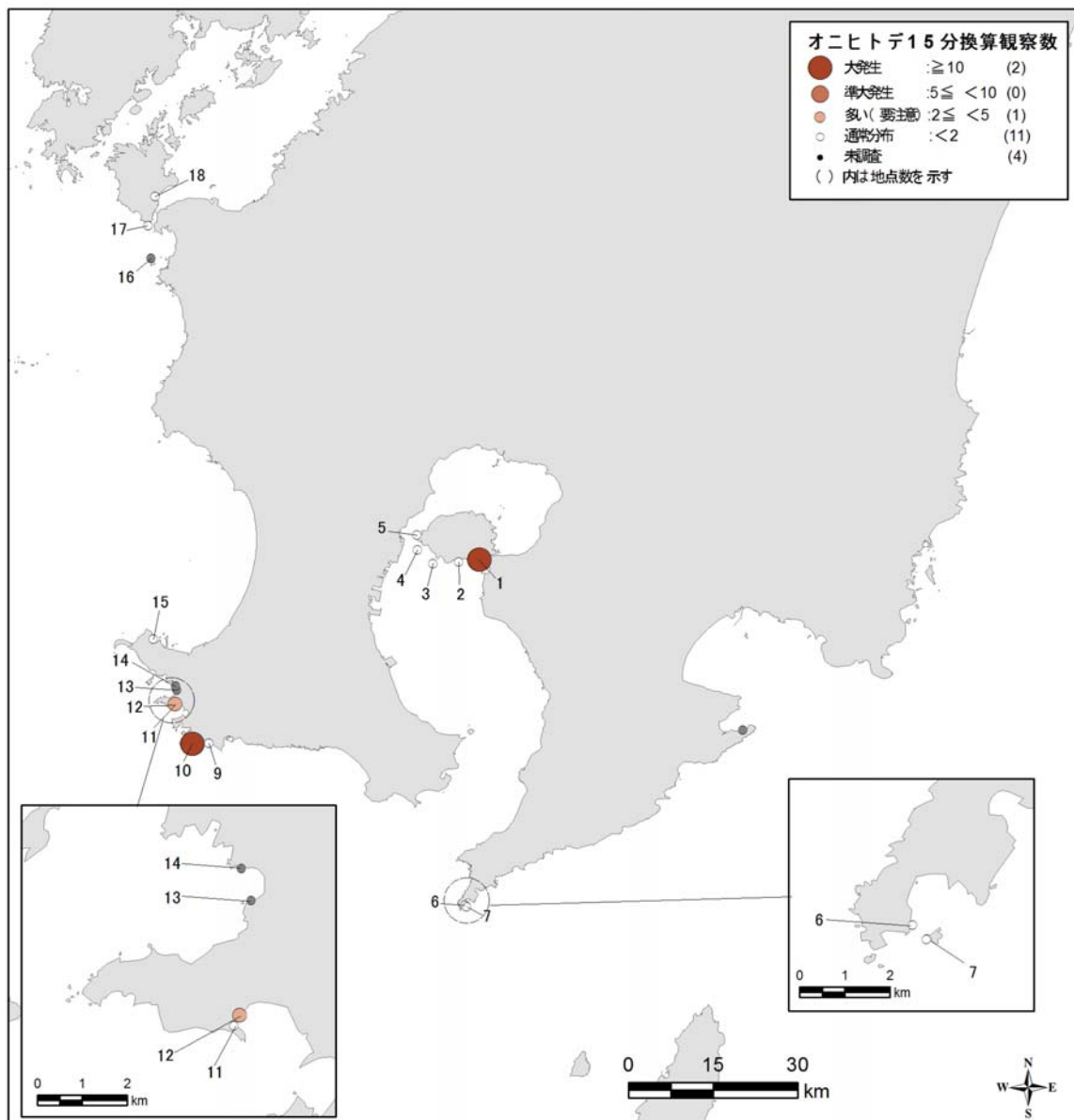


図 I-14-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査

白化の状況 (2014)

サイト (23) 鹿児島県南部沿岸



(14) サイト 24：天草周辺

1) 実施状況

調査は、株式会社ふたば（元九州大学理学部附属天草臨海実験所准教授）の野島哲氏を代表者とし、牛深ダイビングクラブの富川光代表と共に実施した。

なお、天草海域ではサンゴ礁海域に比べて透明度が悪いため、従来のスポットチェック法で行うスノーケリングではなく、スキューバダイビングにより観察を行った。

2) 調査地点

このサイトには、天草半島周辺に 15 か所の調査地点（モニタリングスポット）を設置している。全 15 地点で調査を実施した。

サイト 24：天草周辺における調査地点（モニタリングスポット：15 地点）

- 地点 1：富岡海中公園 1 号・つつま瀬
- 地点 2：富岡海中公園 2 号・白岩崎
- 地点 3：大ガ瀬
- 地点 4：天草海中公園・大ガ瀬対岸
- 地点 5：桑島
- 地点 6：茂串（白浜）（海水浴場沖）
- 地点 7：大島北
- 地点 8：牛深海中公園 1 号・鶴崎
- 地点 9：大島港西
- 地点 10：片島
- 地点 11：春這
- 地点 12：平瀬
- 地点 13：牛深海中公園 3 号・築ノ島
- 地点 14：牛深海中公園 4 号・法ヶ島南側
- 地点 15：片島南

3) 調査期間

調査は、2014 年 9 月 2 日から 10 日の期間中に実施した。

4) 調査結果

調査地点ごとのサンゴの生育状況及びかく乱要因の状況を図 I-15-1～5 に示す。

① 今年度のサンゴの状況

今年度は、造礁サンゴ類の生育には非常に良好な条件に恵まれた年であったが、7月3日に最接近した台風8号により、地点3（大ケ瀬）、5（桑島）、8（牛深海中公園1号・鶴崎）、10（片島）、12（平瀬）、14（牛深海中公園4号・法ヶ島南側）では一部のエンタクミドリイシの群体に倒壊や欠損が見られた。特に地点10（片島）と12（平瀬）で被害が大きかった。10月13日に最接近した台風18号については、接近が調査後であったためにその被害の状況は把握していない。大発生が続いていたオニヒトデについては、地点10（片島）と15（片島南）で実施された除去作業の効果のためか、今回の調査中にオニヒトデは確認されなかった。また、海水温は30℃を超えることなく推移したため、サンゴの白化現象は極一部に観察された程度であった。

サンゴ被度による区分では、「優良」（サンゴ被度80%以上）の地点はなく、「良」（サンゴ被度50%以上80%未満）の地点が3地点（地点10：片島、11：春這、12：平瀬）、「やや不良」（サンゴ被度30%以上50%未満）の地点が8地点（地点2：富岡海中公園2号・白岩崎、3：大ガ瀬、7：大島北、8：牛深海中公園1号・鶴崎、9：大島港西、13：牛深海中公園3号・築ノ島、14：牛深海中公園4号・法ヶ島南側、15：片島南）、「不良」（サンゴ被度10%以上30%未満）の地点が2地点（地点5：桑島、6：茂串（白浜））、「極めて不良」（サンゴ被度10%未満）の地点が2地点（地点1：富岡海中公園1号・つつま瀬、4：天草海中公園・大ガ瀬対岸）であった（図I-15-1）。

② 昨年度のサンゴの状況との比較

昨年度の平均サンゴ被度と比較すると、10ポイント以上増加した地点は、地点8（牛深海中公園1号・鶴崎）と9（大島港西）の2地点であった。しかし、この2地点の調査では、いつもと比べて調査時の遊泳コースがやや異なったためと推察される。逆に10ポイント以上減少したのは、地点10（片島：-10ポイント）、12（平瀬：-30ポイント）であった（図I-15-3）。地点10での減少は台風の被害によるところが大きく、サンゴ群集が広がる台地の周辺部での台風による倒壊が原因と考えられる。地点12については、サンゴ群集の分布域が広く、被度の高い部分のコース取りが出来なかったためと考えられる。その他の7地点では、もしくは10ポイント以下の「変化なし」であった。

③ 今年度のかく乱の状況

今年度は夏期の高水温に長期間曝されることもなく、白化はハナヤサイサンゴの稚サンゴなどごく一部の種類に限られただけで大きな被害はみられなかった（図I-15-4）。

2009年に9海域で確認されたオニヒトデも、地元牛深ダイビングクラブの地道な除去作業の結果もあり、今年度は僅か4海域に減少した。このうち、天草海中公園の地点3（大ケ瀬：13個体）及びその対面の海岸地点4（天草海中公園・大ガ瀬対岸：3個体）では全くオニヒトデの除去作業が行われておらず、相変わらずサンゴの食害は多かった（図I-15-5）。

7月3日に最接近した台風8号により、地点3（大ケ瀬）、5（桑島）、8（牛深海中公園1号・鶴崎）、10（片島）、12（平瀬）、14（牛深海中公園4号・法ヶ島南側）では、一部のエンタクミドリイシの群体に倒壊や群体の一部に欠損が見られた。特に地点10（片島）と12（平瀬）では被害が大きかった。

サンゴ食貝類については地点5（桑島）でトゲレイシガイダマシ3個体が確認された。

また、ホワイトシンドロームも多くの地点（11 地点）で確認されるようになり、特に地点3（大ガ瀬）、5（桑島）、9（大島港西）、10（片島）、12（平瀬）ではそれぞれ5群体以上を確認した。

④ その他

天草では冬期水温の上昇によって多くのサンゴ礁魚類が観察されるようになった。アオブダイの個体数も増加し、一部の海域ではブダイ類による生きたサンゴへの食痕も顕著になってきた。

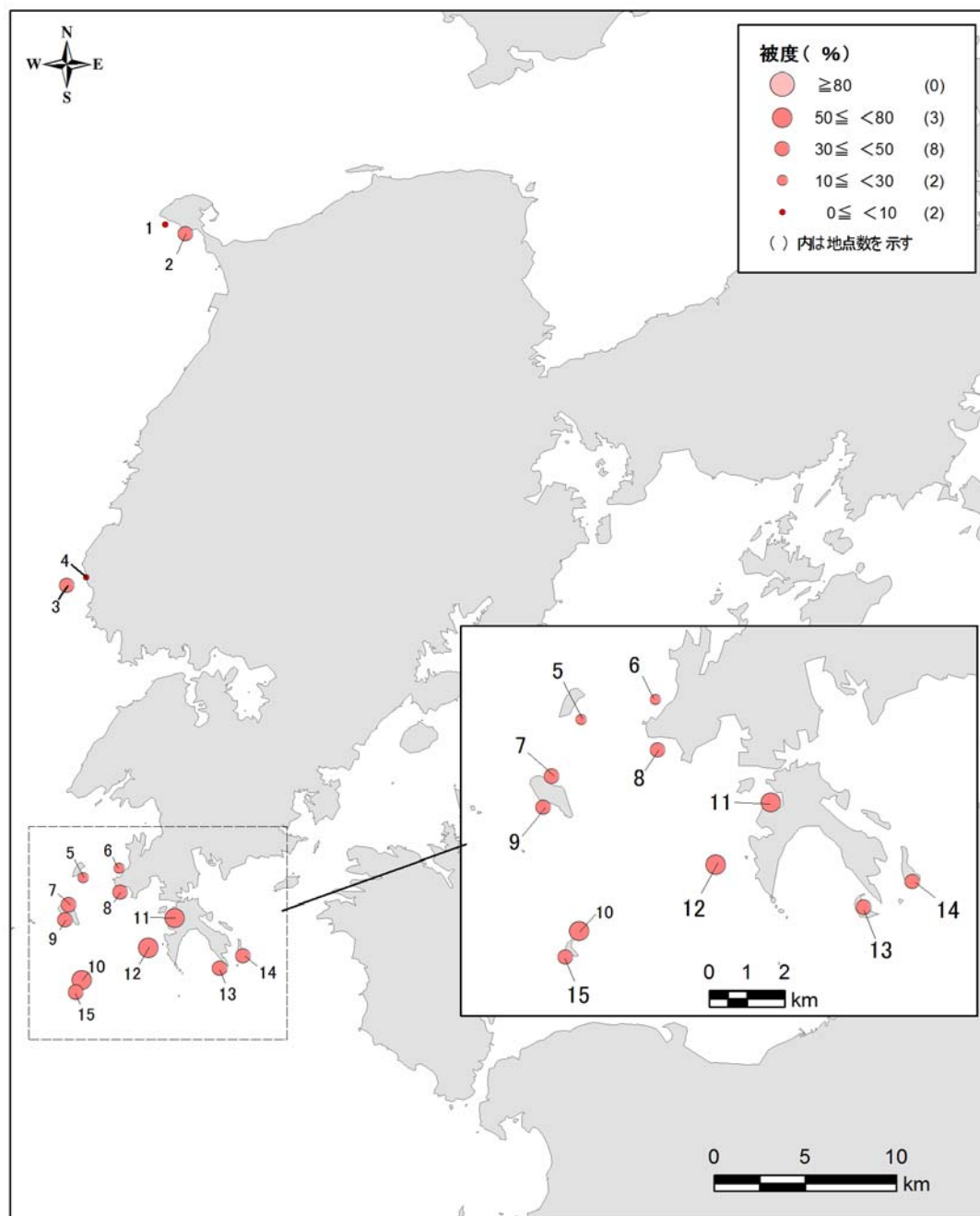


図 I-15-1 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ被度分布図 (2014)
 サイト (24) 天草周辺

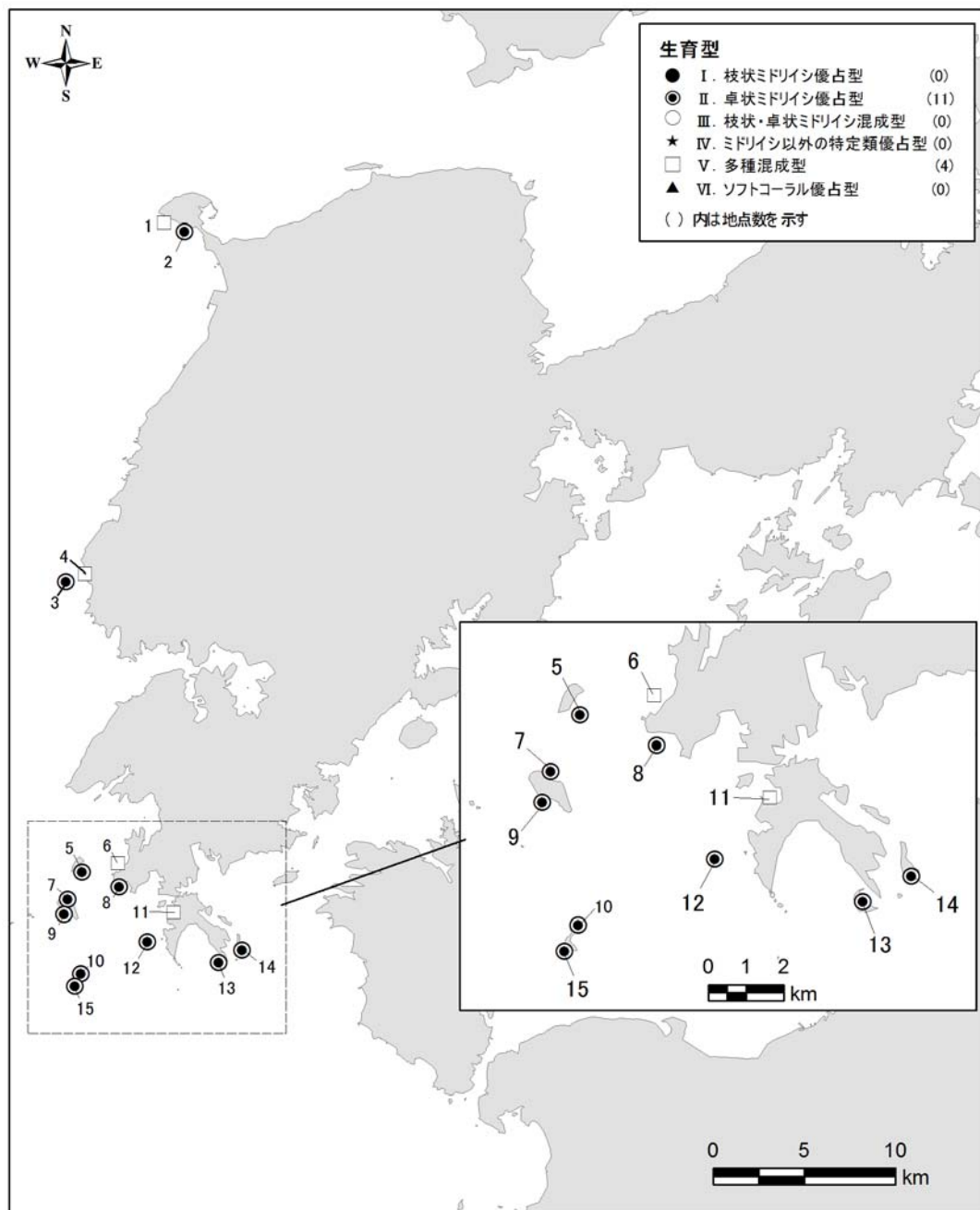


図 I-15-2 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 サンゴ生育型 (2014)
 サイト (24) 天草周辺

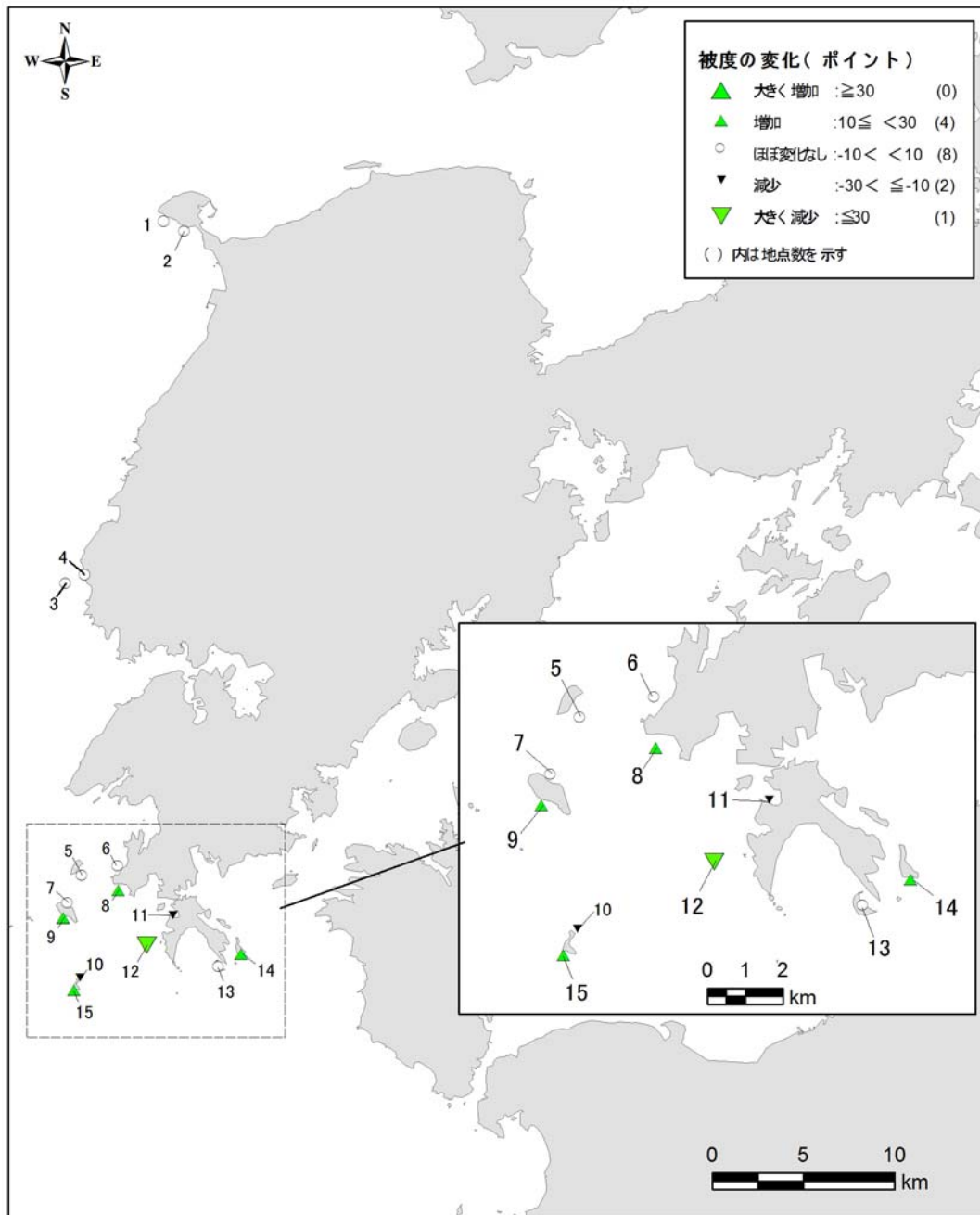


図 I-15-3 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 昨年度からのサンゴ被度の変化 (2014)
 サイト (24) 天草周辺

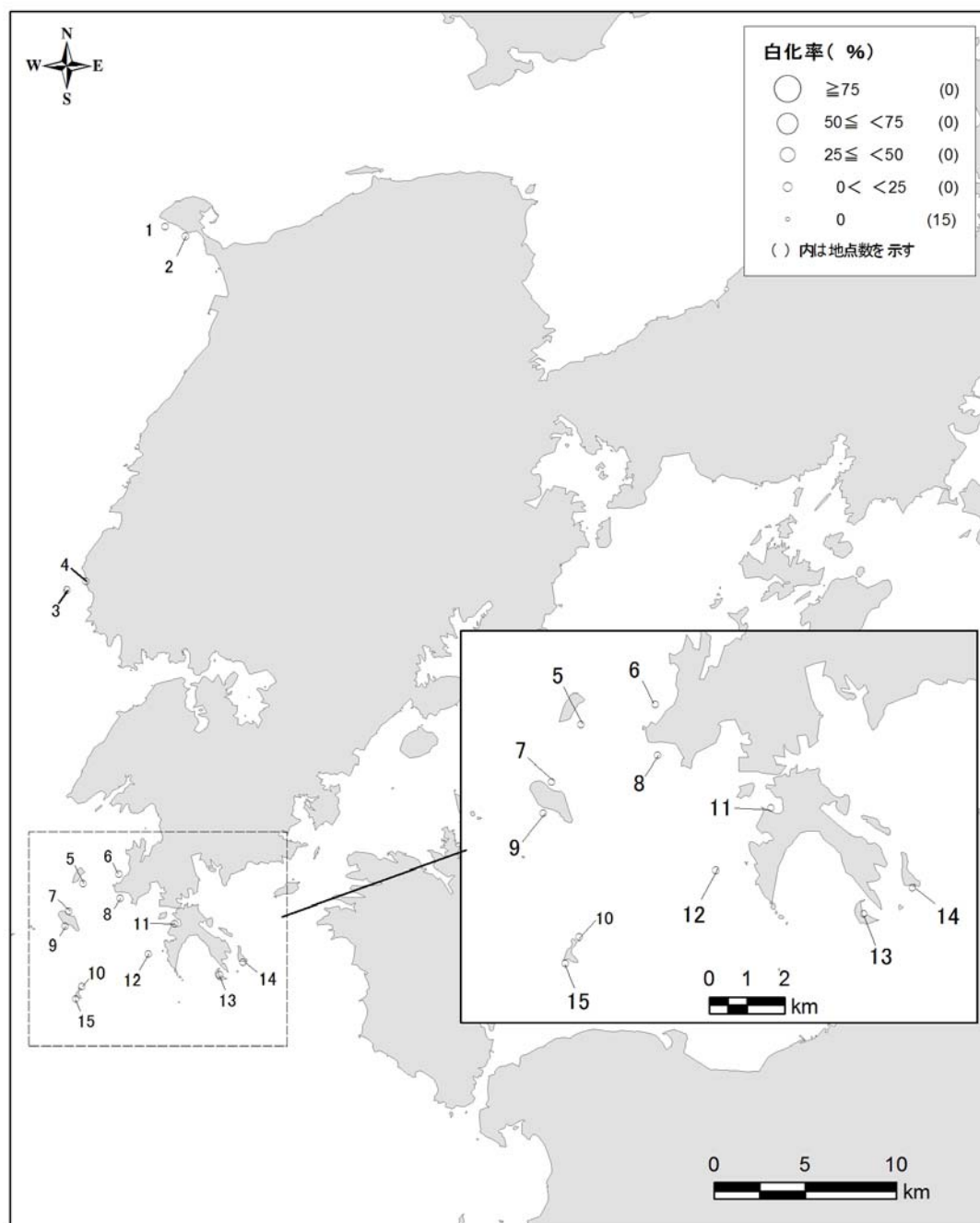


図 I-15-4 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
 白化の状況 (2014)
 サイト (24) 天草周辺

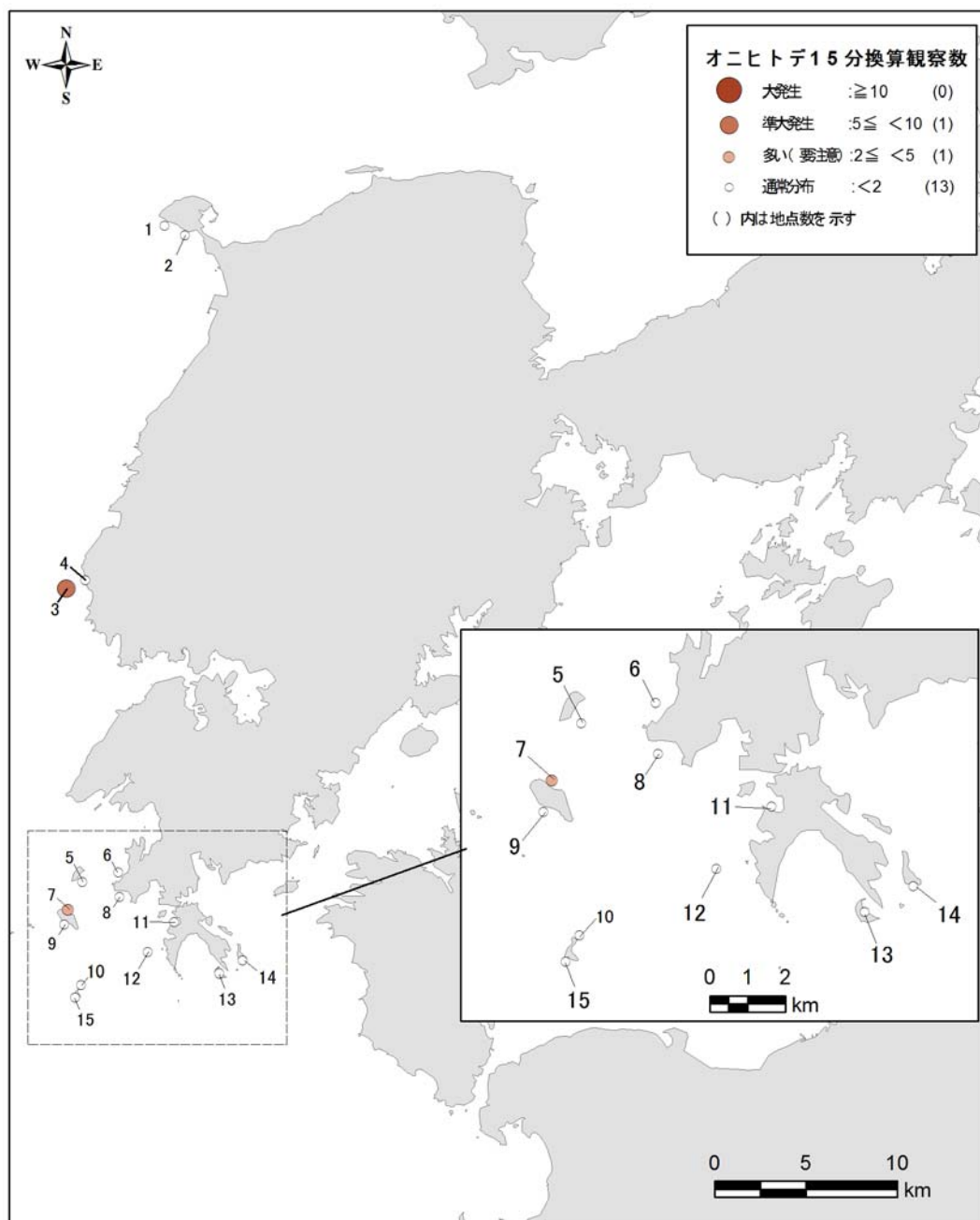


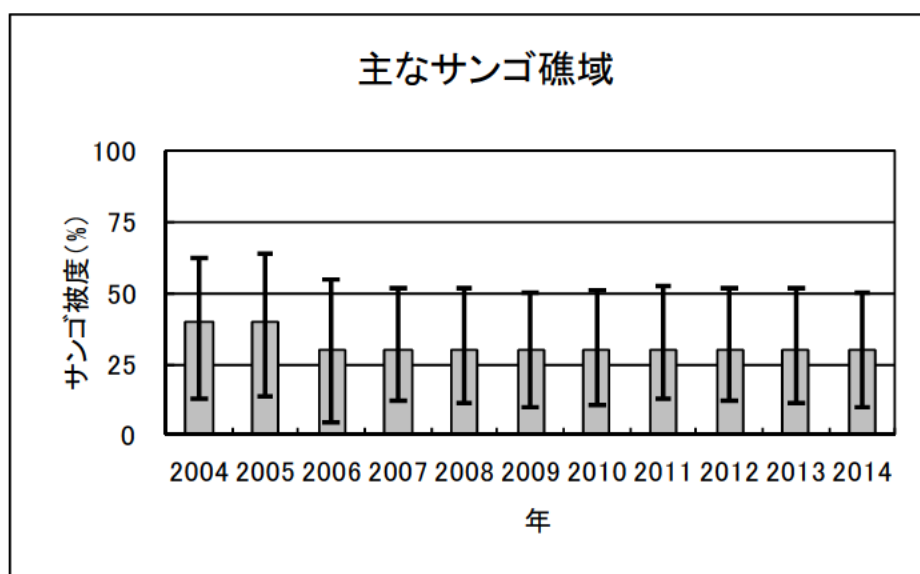
図 I-15-5 モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査
オニヒトデの発生状況 (2014)
サイト (24) 天草周辺

2. 総括：平成 26（2014）年度のサンゴの状況

ここでは、今年度に調査を実施したサイトのうち奄美群島（サイト 3：瀬戸内周辺）以南のサイトを「主なサンゴ礁域」、大隅諸島（サイト 1：屋久島・種子島周辺）以北のサイトを「高緯度サンゴ群集域」として、それぞれの概況を記す。

（1）主なサンゴ礁域

今年度の主なサンゴ礁域全体の平均サンゴ被度は、30%であり、昨年度と変わらなかった。サンゴ被度の区分では「やや不良」と評価される被度であり、健全な状態であるとは言えない。サンゴ礁域では、2007年に石垣島周辺から石西礁湖及び西表島を含む八重山海域で起こった高水温による大規模な白化現象やオニヒトデの食害のために平均サンゴ被度が減少して以来、顕著な回復がみられていない（図Ⅱ-1-1）。



図Ⅱ-1-1 2004年度から2014年度までの主なサンゴ礁域のモニタリングサイトにおける平均サンゴ被度の変化。主なサンゴ礁域の17サイトについて、各サイトにおける平均サンゴ被度を用いて算出した値を10%区分で示した。縦軸はサンゴ被度（%）、横軸は調査年を示す。各棒グラフの上底から伸びた縦棒は、各年のサンゴ被度の最大値と最小値を示す。

今年度のサンゴ礁域では、奄美群島・瀬戸内周辺（大島）サイトや慶良間諸島中心海域サイト及び小笠原諸島・父島周辺サイトでサンゴ被度がそれぞれ10ポイント増加した（表Ⅱ-1-1）。

表Ⅱ-1-1 平均サンゴ被度の推移

海域	中ブロック	サイト 地域	平均被度 (%)														
			H16(2004)	H17(2005)	H18(2006)	H19(2007)	H20(2008)	H21(2009)	H22(2010)	H23(2011)	H24(2012)	H25(2013)	H26(2014)				
主なサンゴ礁域	トカラ列島																
	奄美群島	2. 小宝島周辺		20								30					
		3. 瀬戸内周辺(大島)		40	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	30		
		4. 東村～奥	東岸	※1	10	※1	20	※1	20	※1	30	※1	30	※1	20	20	
		5. 恩納村～残波岬	西岸	10	10	20	20	20	30	30	20	30	30	20	20		
		6. 水納島・伊是名島・伊平屋島		10	10	10	20	20	30	30	30	40	30	40	20		
	沖縄島周辺離島																
	7. 慶良間諸島中心海域 (阿嘉島、座間味、渡嘉敷周辺)		20	20	10							10	10	10	20		
	大東諸島																
	宮古島周辺		40	50	40							20					
	宮古島離礁		60	50	40							20	20	30	30		
	石垣島	東岸	※2	30	※2	40	※2	20	※2	20	※2	20	※2	20	※2	30	
		西岸	30	40	40	30	20	30	40	30	20	20	20	20	10		
	石西礁湖	北部		40	40	50						40	50	40	40	40	
		東部	※3	50	※3	40	※3	30	※3	20	※3	20	※3	30	※3	30	
		中央部		50	50	50	20	10	20	20	20	20	20	30	30		
		南部		50	40	50	40	30	20	30	20	30	20	40	30		
西表島と周辺離島			60	60	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50			
高緯度サンゴ群集域	小笠原諸島		50	50	50	40	50	50	50	40	40	40	40	50	50		
			<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
			20. 竜崎周辺	60	50	50	40	40	40	40	50	40	30	40	40		
			21. 串本周辺	40	30	30	30	40	40	40	40	40	30	40	40		
			22. 四国南西岸(宇和海～足摺岬)	20	20	30	30	30	30	40	20	20	20	30	30		
	南東部(黒潮影響域)		30	40	40	40	40	30	40	30	20	30	20	20	20		
	西部(対馬暖流影響域)		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
	大隅諸島		20	20	30	20	30	30	40	40	40	40	40	40	40		
			1. 屋久島・種子島周辺	20	20	30	20	30	30	40	40	40	40	40	40		

※1. 沖縄島全体(サイト4～6の全調査地点の平均値)

※2. 石垣島全体(サイト11～12の全調査地点の平均値)

※3. 石西礁湖および西表島全体(サイト13～17の全調査地点の平均値)

※4. 空欄は調査を行っていない

※5. 「<」や「<5」などはその中央値(0.5や2.5)として計算した。

慶良間諸島周辺は、過去のオニヒトデによる食害や台風被害のために全地点で低被度であったが、新規加入した小群体が少しずつ成長し、被度の回復につながったと思われる。

奄美群島周辺でも、オニヒトデ大発生が収束し、新規加入した小型群体の成長やコモンサンゴなどの被度の増加により、平均被度も回復が始まった。

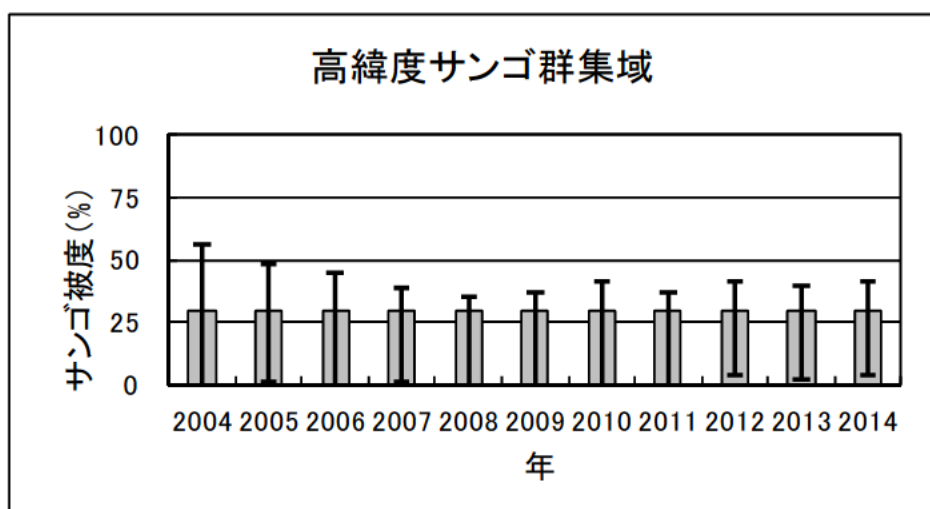
小笠原諸島ではオニヒトデや白化、台風等のかく乱がなく、2009 年の大規模な白化後のサンゴ被度の減少から回復にむかい始めたと思われる。

一方、昨年減少傾向に転じた沖縄島東岸及び西岸サイトでは、今年度は大きなかく乱がなく、昨年度のサンゴ被度を維持していた。しかし、昨年まで平均被度に変化がなかった周辺離島サイトでは、10 ポイントの減少を示した。

サンゴ礁域全体でみると、平均としては顕著な回復を示すには至っていないが、いくつかの地点では回復の兆しもみられ、またオニヒトデが減少傾向を示すサイトも出てきたことから、今後の回復が期待される。

(2) 高緯度サンゴ群集域

高緯度サンゴ群集域における今年度の全サイトの平均サンゴ被度も 30%であり、昨年度と変わらなかった (図Ⅱ-2-2)。



図Ⅱ-2-1 2004 年度から 2014 年度までの高緯度サンゴ群集域の平均サンゴ被度 (%) の変化。
高緯度サンゴ群集域の 7 サイトについて、各サイトにおける平均サンゴ被度を用いて算出した
値を 10% 区分で示している。縦軸はサンゴ被度 (%)、横軸は調査年を示す。各棒グラフの上
底から伸びた縦棒は、各年のサンゴ被度の最大値と最小値を示す。

高緯度サンゴ群集域では、2004 年度の調査開始以降、平均サンゴ被度は 30%で推移している。被度からサンゴ群集の状態を評価すると、「やや不良」であり、サンゴ礁域と同様、健全とは言えない。

館山サイトを初めとして、ほとんどのサイトは昨年度とサイト平均サンゴ被度に変化はなかったが、鹿児島県南部沿岸サイトだけは 10 ポイントの減少を示した。これは、オニヒトデの食害が引き続き多くみられることに加えて、台風による破損が影響している。しかし、台風による影響のためか、このサイトに特異的な火山灰の堆積による被害が減少したこと、ミドリイシ類などの小型群体が増加傾向にあることから、今後の回復の可能性もうかがえる。

高緯度サンゴ群集域全体でみると、四国南西岸サイトや天草周辺サイトにおけるオニヒトデの減少傾向や小型群体の増加傾向から、そろそろ被度の回復期に入ることが期待される。一方で、串本周辺サイトや鹿児島県南部沿岸サイトなどのように、オニヒトデ大集団の慢性化や頻発する台風被害などのために、今後もサンゴ群集にかく乱が続くことも懸念される。また、串本周辺サイトで顕著なように、高緯度サンゴ群集域へのサンゴ礁域のサンゴ群集の分布拡大傾向が、生態系の大きな変化を引き起こしつつあることにも注意する必要がある。

II 資料

資料 1 : 平成 26 (2014) 年度モニタリングサイト 1000 (サンゴ礁) 調査地点一覧

資料 2 : スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル

資料 1 : 平成 26 (2014) 年度モニタリングサイト 1000 (サンゴ礁) 調査地点一覧

中ブロック	サイト No.	サイネ 名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査 代 表 者 名	調査 手 段	観 察 時 間 (分)	サンゴ					オニヒトデ					サンゴ多量目		SPSS		30cm以上の大型魚種数		気 の 有 無
									被度	白化率	生	加入数	卓	15分換 算 数	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	被 食 率	
大隅群島	1	屋久島・種子島周辺	1	屋久島 志戸子	2014/11/19	高橋	scuba	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
大隅群島	2	屋久島・種子島周辺	2	屋久島 元浦	2014/11/19	高橋	scuba	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
大隅群島	3	屋久島・種子島周辺	3	屋久島 管理棟下	2014/12/10	松本	scuba	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
大隅群島	4	屋久島・種子島周辺	4	屋久島 お宮下	2014/11/14	松本	scuba	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
大隅群島	5	屋久島・種子島周辺	5	屋久島 タンク下	2014/11/20	松本	scuba	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
大隅群島	6	屋久島・種子島周辺	6	屋久島 センクロク	2014/11/14	松本	scuba	15	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
大隅群島	7	屋久島・種子島周辺	7	屋久島 塚崎	2014/11/15	松本	scuba	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
大隅群島	8	屋久島・種子島周辺	8	屋久島 七瀬	2014/11/15	松本	scuba	15	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
大隅群島	9	屋久島・種子島周辺	9	屋久島 中間	2014/11/15	松本	scuba	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
大隅群島	10	屋久島・種子島周辺	10	屋久島 湯泊	2014/11/12	松本	scuba	15	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
大隅群島	11	屋久島・種子島周辺	11	屋久島 養生	2014/11/12	松本	scuba	15	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
大隅群島	12	屋久島・種子島周辺	12	口永良部 登特	2014/11/21	渡邊	scuba	15	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
大隅群島	13	屋久島・種子島周辺	13	口永良部 屋治	2014/11/21	渡邊	scuba	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
大隅群島	14	屋久島・種子島周辺	14	黒毛島	2014/12/23	田中	scuba	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
大隅群島	15	屋久島・種子島周辺	15	種子島 大瀬	2005年より削除																				
大隅群島	16	屋久島・種子島周辺	16	種子島 住吉	2014/12/24	田中	scuba	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
大隅群島	17	屋久島・種子島周辺	17	竹島 コモリ港	2014/12/27	高久	scuba	15	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
大隅群島	18	屋久島・種子島周辺	18	硫黄島 永良部崎	2014/12/27	高久	scuba	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
大隅群島	19	屋久島・種子島周辺	19	黒島 夫婦瀬	2014/12/27	高久	scuba	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
大隅群島	20	屋久島・種子島周辺	20	種子島 浦田ビーチ	2014/12/23	田中	scuba	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
トカラ列島	2	小宝島周辺	1	宝島前 竜港東	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	2	宝島 海水浴場沖	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	3	宝島 ヘリポート沖①	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	4	宝島 ヘリポート沖②	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	5	宝島 洗石港南	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	6	宝島 ヘリポート沖③	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	7	宝島 ヘリポート沖④	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	8	小宝島 港西	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	9	豊石島 北東岸鼓神	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	10	豊石島 東岸女神山峠下	調査無し																				
トカラ列島	2	小宝島周辺	11	豊防之 瀬島南東岸	調査無し																				

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査代官名	調査手段	観察時間 (分)	サンゴ					オニヒトデ					サンゴ各項目				30m以上の大型魚種数				病気の有無
									被度	全体	枝リッパ	全体	ミドリ	生覆型	加入数	卓ビド 大ニシキ平均 サイズ (cm)	15分換 算 観察数	覆占 サイズ (cm)	被食 率	共生 菌線 (注1)	被食率	測定 値	断線 (注2)	ハナハ	ベラ	フダイ	
トカラ列島	2	小宝島周辺	12	環防之瀬島港域南側	調査無し																						
	2	小宝島周辺	13	中之島シンニヨム店下	調査無し																						
	2	小宝島周辺	14	小宝島立神東	調査無し																						
	2	小宝島周辺	15	宝島前港西	調査無し																						
	2	小宝島周辺	16	小宝島港南	調査無し																						
	2	小宝島周辺	17	小宝島南海岸東	調査無し																						
	2	小宝島周辺	18	小宝島南海岸西	調査無し																						
	2	小宝島周辺	19	徳石島東浜	調査無し																						
	2	小宝島周辺	20	中之島南側	調査無し																						
	2	小宝島周辺	21	中之島南側	調査無し																						
	2	小宝島周辺	22	上ノ島北	調査無し																						
	2	小宝島周辺	23	横当島北入り江	調査無し																						
	3	瀬戸内海辺 (大島)	1	赤木立神	2014/12/24	興克樹	skin	15	10	0	0	0	0	枝状・卓状リッパ型	3	21	0		0	0	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	2	新田	2014/12/23	興克樹	skin	15	40	0	0	0	0	多種型	0	-	0		1	<5	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	3	神の子	2014/12/23	興克樹	skin	15	70	0	0	0	0	枝状リッパ型	1	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	4	久場	2014/12/23	興克樹	skin	15	<5	0	0	0	0	特定型	0	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	5	安木屋場	2015/12/23	興克樹	skin	15	<5	0	0	0	0	枝状リッパ型	1	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	6	崎原東	2015/2/4	興克樹	skin	15	70	0	0	0	0	卓状リッパ型	1	260	0		0	<5	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	7	崎原南	2015/2/4	興克樹	skin	15	30	0	0	0	0	枝状リッパ型	1	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	8	指子崎	2014/12/28	興克樹	skin	15	<5	0	0	0	0	枝状リッパ型	1	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	9	大浜	2014/12/28	興克樹	skin	15	10	0	0	0	0	卓状リッパ型	1	30	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	10	徳兵	2014/12/24	興克樹	skin	15	5	0	0	0	0	卓状リッパ型	2	18	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	11	和瀬	2014/11/11	興克樹	skin	15	20	0	0	0	0	枝状・卓状リッパ型	1	28	0		1	<5	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	12	美久	2014/12/26	興克樹	skin	15	40	0	0	0	0	枝状・卓状リッパ型	5	36	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	13	ナリヤンマ崎	2014/12/26	興克樹	skin	15	20	0	0	0	0	卓状リッパ型	1	210	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	14	手安	2014/12/26	興克樹	skin	15	70	0	0	0	0	枝状リッパ型	0	-	0		0	-	-	-					
	3	瀬戸内海辺 (大島)	15	安部場	2014/11/4	興克樹	skin	15	30	0	0	0	0	枝状・卓状リッパ型	1	-	0		0	-	-	-					
沖縄島東岸	4	東村一奥	1	荒崎西港池**	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	多種型	2.0	61.1	0.0	-	0.5	0	0	-	3	-	1	5	0
	4	東村一奥	2	大度海岸港池**	2014/10/28	長田智史	Snorkel	20	10	0	0	0	0	多種型	0.8	81.7	0.0	-	0	1	0.5	-	2	-	-	1	0.5
	4	東村一奥	3	大母海岸港池**	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	30	0	0	0	0	卓状リッパ型	1.3	60.0	0.0	-	0	0	0	-	3	-	-	4	0
	4	東村一奥	4	徳文南港池**	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	多種型	1.8	46.0	0.0	-	0	0	0	-	3	-	-	2	0
	4	東村一奥	5	奥武島南港池**	2014/10/28	長田智史	Snorkel	15	10	2.5	0	0	0	特定型	0.5	<20	0.0	-	0.5	0	0	-	3	-	-	-	0
	4	東村一奥	6	奥武島南港池**	2014/10/28	長田智史	Snorkel	20	30	0	0	0	0	特定型	5.0	67.0	0.0	-	0.5	0	0	-	3	-	-	2	0

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査代官名	調査手段	調査時間 (分)	サンゴ										オニヒトデ				サンゴ各項目				SPSS	30cm以上の大型珊瑚			病気の有無																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
									被度	白化率			加入数	生体型	15分換算面積 (cm)	被食率	被食率 (注1)	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率		被食率	被食率	被食率		被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率	被食率

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査 担当者	観察 時間 (分)	サンゴ						オニヒトデ				サンゴ表層菌				SPSS				気象 の有無		
								被度	全体	白化率	生育型	加入数	卓ミド	15分換 算 個体数	最大 径 (cm)	被食 率	被食 範囲	被食 率	被食 範囲	被食率	測定 値	断線 (注2)	ハナハ	ペラ	フダイ			
沖縄県東岸	4	東村～風	40	浮原北東ヨコピン東	2014/11/12	長田智史	Snorkel	20	40	0	0	0	0	特定弱像占型	2.0	31.25	0	-	0	0	0	-	1	-	-	-	0	
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	1	摩屋武満海岸西	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	2.7	54.0	0.0	-	-	0.5	0	0	-	2	1	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	2	那覇空港北側間の浅瀬池	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	ソフトコーラル像占型	1.6	70.0	0.0	-	-	0	0	0	-	3	-	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	3	那覇空港北側間の浅瀬池斜 面	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	30	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	5.0	113.0	0.0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	4	チーピンクエブ南*	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	30	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	3.7	40.0	0.0	-	-	3	0	0	-	6	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	5	チーピン神山南	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	多様混成型	2.2	22.5	0.0	-	-	0.5	1	0.5	-	3	-	-	3	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	6	チーピンナガノス南	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	多様混成型	3.7	30.0	0.0	-	-	0.5	1	0.5	-	3	-	-	6	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	7	チーピンナガノス西	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	30	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	4.5	55.0	0.0	-	-	0.5	0	0	-	2	-	-	10	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	8	チーピンナガノス北	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	30	0	0	0	0	特定弱像占型	5.8	111.0	0.0	-	-	0	0	0	-	1	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	9	空舞崎西側池	2014/10/30	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	3.3	45.0	0.0	-	-	0.5	0	0	-	3	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	10	伊佐西	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	ソフトコーラル像占型	1.5	70.5	0.0	-	-	0.5	0	0	-	-	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	11	北谷町宮城海岸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	12	鎌倉知西池	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	10	0	0	0	0	ソフトコーラル像占型	1.7	40.0	0.0	-	-	0	0	0	-	4	-	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	13	残波岬西池	2014/9/17	長田智史	Snorkel	20	10	1	0	0	0	多様混成型	0.3	<20	0.0	-	-	0	0	0	-	3	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	14	残波岬西側斜面	2014/9/12	長田智史	Snorkel	20	10	0	0	0	0	特定弱像占型	3.0	35.0	0.5	<20	<20	0.5	0	0	-	3	-	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	15	真栄田岬西池	2014/9/17	長田智史	Snorkel	15	20	3	0	0	0	特定弱像占型	0.0	<20	0.0	-	-	0	0	0	-	4	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	16	真栄田岬西側斜面	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	5.7	47.0	0.5	<20	<20	3	0	0	-	3	-	-	4	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	17	恩納村南西池	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	40	0.5	0	0	0	特定弱像占型	1.0	<20	0.5	>30	>30	3	0	0	-	4	-	-	2	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	18	恩納村南西側斜面	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	10	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	2.3	48.0	0.5	20-30	20-30	5	0	0	-	3	-	-	4	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	19	安富北池	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	70	0.5	0	0	0	特定弱像占型	0.8	28.8	0.0	-	-	0.5	0	0	-	-	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	20	御瀬名西池	2014/9/12	長田智史	Snorkel	15	10	0.5	0	0	0	特定弱像占型	4.2	49.0	0.5	>20	>20	5	0	0	-	2	-	-	3	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	21	鎌倉島南	2014/12/11	長田智史	Snorkel	15	50	0	0	0	0	特定弱像占型	4.2	77.0	1.0	>20	>20	1	0	0	-	3	-	-	1	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	22	地原海岸センター西	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	23	水産館西	2014/12/11	長田智史	Snorkel	15	10	0	0	0	0	像占型なし	7.0	38.9	0.0	-	-	0	0	0	-	2	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	24	鎌倉島西池	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	20	0.5	0	0	0	特定弱像占型	1.7	<20	0.0	-	-	0	1	0.5	-	3	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	25	鎌倉島西側斜面	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	20	0	0	0	0	特定弱像占型	4.8	29.5	0.0	-	-	0	0	0	-	1	-	-	20	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	26	今帰仁村長浜北池*	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	40	0	0	0	0	特定弱像占型	0.7	32.5	0.0	-	-	0	1	1	-	3	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	27	今帰仁村長浜北池側面*	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	30	0.5	0	0	0	特定弱像占型	4.3	31.5	0.0	-	-	0	0	0	-	2	-	-	5	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	28	古宇利島北池**	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	10	0	0	0	0	特定弱像占型	0.5	60.0	0.0	-	-	0	0	0	-	2	-	-	-	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	29	古宇利島北池側面**	2014/9/9	長田智史	Snorkel	15	50	0	0	0	0	卓状ストリイ像占型	3.7	43.5	0.5	20-30	20-30	0.5	0	0	-	1	-	1	5	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	30	摩屋武満海岸西トコマリ池*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	31	大嶺島大池	2015/12/28	長田智史	Snorkel	15	10	0	0	0	0	像占型なし	1.8	44.0	0.0	-	-	0	0	0	-	3	-	-	5	-
沖縄県西岸	5	恩納村～残波岬	32	水釜*	2014/9/17	長田智史	Snorkel	15	10	7.5	0	0	0	多様混成型	0.7	20.0	0.0	-	-	0	1	0.5	-	4	-	-	-	-

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査代担当者名	観察手段	観察時間 (分)	サンゴ					オニヒトデ				SPSS				30cm以上の大型魚種数	病気の有無																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
									被度	全体	15分換算	生育型	加入数	卓ミド	15分換算	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)			被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)	被占有率 (%)

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査 担当者	観察 手段	観察 時間 (分)	サンゴ					オニヒトデ					SPSS			30cm以上の大型魚種数	気象 の有無		
									被度	白化率			生体型	加入数	卓ミド 大断片平均 サイズ (cm)	15分換 算 被度	被占 率 (%)	被食 率	被食率 (注1)	測定 値	断縁 (注2)			ハタハタ 被食 率	フダイ 被食 率
										全体	ミドリ	全体													
大東諸島	8	大東諸島	2	ヤシ(遊歩道)前	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	3	堤原プール前	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	4	堤原のハナ	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	5	アハマ(断崖)	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	6	亀池港前	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	7	海軍待前	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	8	海軍待プール	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	9	アハマ(断崖)	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	10	アハマ(断崖) (20m)	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	11	北のハナ・東	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	12	北のハナ・南	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	13	北大東前線	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	14	ニケ(竹) (二階釜)	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	15	真黒崎	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	16	海軍待前・深場	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	17	堤原プール	調査無し																				
大東諸島	8	大東諸島	18	ながの下の下瀬・浅瀬	調査無し																				
宮古島周辺	9	宮古島周辺	1	池間島北ギンミ	2014/11/25	堀原健次	skin	15	20	80	0	80	0	80	0	20	30C	20-40	5	1	5>	9.3	4		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	2	池間島東チュロビシ	2014/11/25	堀原健次	skin	15	10	0	0	0	0	1.0	26.8	0.0	-	-	0	0	-	3.9	3		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	3	平良待後西	2014/11/25	堀原健次	skin	15	10	0	0	0	0	1.0	-	0.0	-	-	0	0	-	0.9	2		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	4	伊良部下地島カヤフア	2014/11/22	堀原健次	skin	15	50	5	0	0	0	6.0	62.0	0.0	-	-	1	5>	8.7	4			
宮古島周辺	9	宮古島周辺	5	伊良部下地島遠口沖礁	2014/11/29	堀原健次	skin	15	30	5	0	0	0	10.0	300.0	0.0	-	-	0	0	-	5.7	4		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	6	米間島東コナラ	2014/11/29	堀原健次	skin	15	50	5	0	5	0	8.0	72.0	0.0	-	-	0	0	-	5.1	4		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	7	上野待沖・大ビセ	2014/11/29	堀原健次	skin	15	20	5	0	5	0	4.0	80.0	0.0	-	-	0	0	-	14.7	5a		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	8	城辺吉野海岸	2014/11/29	堀原健次	skin	15	30	5	0	5	0	2.0	46.0	0.0	-	-	1	5>	0.8	2			
宮古島周辺	9	宮古島周辺	9	城辺ツツワ干瀬北	2014/9/13	堀原健次	skin	15	10	50	0	50	0	1.0	-	0.0	-	-	0	0	-	-	-		
宮古島周辺	9	宮古島周辺	10	平良高野港沖二段干瀬	2014/9/13	堀原健次	skin	15	30	20	0	20	0	>50	58.0	1.0	20-30	20.00	5>	0	0	-	-		
宮古島周辺	10	八重干瀬	1	八重干瀬フル西	2014/11/25	堀原健次	skin	15	10	10	0	10	0	2.0	15	0.0	-	-	0	0	0	5.3	4		
宮古島周辺	10	八重干瀬	2	八重干瀬ナカマ中央南	2014/11/25	堀原健次	skin	15	40	80	0	80	0	5.0	50.0	0.0	-	-	0	0	0	0.9	2		
宮古島周辺	10	八重干瀬	3	八重干瀬ナカマディガマ	2014/11/25	堀原健次	skin	15	70	5	0	0	0	6.0	100.0	2.0	20-30	20.00	5>	0	0	-	-		
宮古島周辺	10	八重干瀬	4	八重干瀬イブ南	2014/11/25	堀原健次	skin	15	10	0	0	0	0	6.0	26.0	0.0	-	-	0	0	0	19.7	5a		
石垣島東岸	11	平久保崎～宮島湾	1	大浜小前	2014/10/28	吉田悠	skin	15	10	0	0	0	0	<1	7	0	-	-	0	0	0	3.3	3		
石垣島東岸	11	平久保崎～宮島湾	2	宮島河口	2014/10/28	吉田悠	skin	15	30	5	0	0	0	7	0	0	-	<1	0	0	-	-	-		

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 Upd. No.	地名	調査日	調査 代表者名	観察 手段 (分)	サンゴ										オニヒトデ				サンゴ食虫員				30m以上の大型魚観察				病気の 有無
								被食 率	白化率				生育型	加入数	卓ミド 大群体の平均 サイズ(cm)	15分換 算 観察数	覆占 サイズ (cm)	被食 率	発生 種数 (注1)	被食率	測定 値	SPSS	ハナハチ (注2)	フダイ 層	30m以上の大型魚観察					
									全体	ミドリ	全体	ミドリ														全体	ミドリ	全体	ミドリ	

| 石垣島東岸 | 11 | 平久保崎～宮良島 | 3 | 宮良集落前 | 2014/10/28 | 吉田総 | skin | 15 | <1 | 10 | 0 |

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot No.)	地名	調査日	調査代官氏名	観察手段	観察時間 (分)	サンゴ						オニヒトデ				サンゴ多様性				SPSS	30cm以上の大型魚種数	気象の有無																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
									被度	全体	1/2サイズ	全体	1/2サイズ	生着型	加入数	最小径 本調子平均 ヤシ (cm)	15分検 査 本調子 個体数	占点 ヤシ (%)	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ				被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ	被度 ヤシ

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (No.)	地名	調査日	調査 代役者名	撮影 手段	撮影 時間 (分)	サンゴ					オニヒトデ			SPSS		30cm以上の大型魚個数	病気の 有無							
									枝数	白化率			生育型	加入数	卓ミド 大断面積平均 ヤシ (cm)	15分換 算 個数	占有 ヤシ (cm)	枝数 個数 (注1)			枝数 率 (注2)	測定 値	測定 値				
全体	全枝 割合	ポリ 型割合																									
石垣島西洋	12	川平～大崎	36	豊良部～大崎	2014/9/5	吉田 悠	skin	15	30	0	0	0	特定珊瑚占型 (ハナハナソフ)	3	0	0	0	5.6	4	-	-	無					
石垣島西洋	12	川平～大崎	37	名蔵保水面	2014/9/8	吉田 悠	skin	15	30	0	0	<1	0	多様混成型	1	51	0	0	26.1	5	1	-	散見(2-10群体 上/15分)				
石垣島西洋	12	川平～大崎	38	窪崎小島前	2014/9/8	吉田 悠	skin	15	50	0	0	0	0	枝状ストリイ優占型	14	110	0	0	10.3	5	-	-	無				
石垣島西洋	12	川平～大崎	39	観音崎	2014/9/8	吉田 悠	skin	15	60	<1	0	0	0	0	卓状ストリイ優占型	10	43	0	0	2.6	3	-	-	無			
石垣島西洋	12	川平～大崎	40	真栄里海岸前	2014/9/8	吉田 悠	skin	15	70	0	0	0	0	特定珊瑚占型 (ユエタハナソフ)	2	2	0	0	10.3	5	-	-	無				
石垣島西洋	12	川平～大崎	41	折崎	2014/9/8	吉田 悠	skin	15	40	<1	0	<1	0	卓状ストリイ優占型	4	69	0	0	16.2	5	-	-	散見(10群体以 上/15分)				
石垣島西洋	12	川平～大崎	42	名蔵川河口	2014/9/5	吉田 悠	skin	15	10	<1	0	0	0	特定珊瑚占型 (ユエタハナソフ)	0	0	0	0	31.3	5	-	-	無				
石垣島西洋	12	川平～大崎	43	明石西	2014/10/29	吉田 悠	skin	15	<1	0	0	0	0	0	多様混成型	2	0	0	0	23.7	5	-	-	無			
石垣島西洋	12	川平～大崎	44	伊原前海岸口	2014/9/18	吉田 悠	skin	15	<1	0	0	0	0	多様混成型	12	0	0	0	44.2	5	-	-	無				
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	27	小浜島東沖	2014/10/25				20	90	90	2.5	0	多様混成型	6.0	24.5	0.0	0	33.07	5b	0	0	散見(10群体以 上/15分)				
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	28	瀬崎真島前岸連縁	2014/10/25				30	40	62.5	2.5	2.5	多様混成型	5.0	44.0	0.0	0	1	1	73.1	6	0	2	散見(10群体以 上/15分)		
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	31	瀬崎真島前西岸連泊内	2014/10/25				70	72.5	80	3	7.5	多様混成型	7.0	40.0	9.0	30c	2	1	1	19.5	5a	0	0	2	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	32	小浜島北東岸連縁	2014/10/25				<5	82.5	90	0	0	多様混成型	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	37.5	5b	0	0	0	散見(1群体理 度/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	35	ヨナラ水道南連縁	2014/10/16				60	48.5	48.5	1	1	枝状ストリイ優占型	23.0	75.0	4.0	20-30	1	3	2	77.64	6	1	0	2	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	36	ヨナラ水道南①	2014/10/16				40	22.5	22.5	0	0	多様混成型	11.0	53.0	0.0	0	0	1	1	9.673	4	6	1	3	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	42	小浜島東沖連泊内①	2014/11/20				40	73	75.5	3	3	多様混成型	2.0	104.0	0.0	0	0	1	1	12.06	5a	0	0	1	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	43	小浜島北岸連泊内②	2014/11/20				50	75	77.5	7.5	12.5	多様混成型	11.0	81.0	0.0	0	0	1	1	15.42	5a	1	0	1	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	44	瀬崎真島東沖連泊内	2014/11/20				90	75	75	1	1.5	枝状ストリイ優占型	12.0	125.0	0.0	0	0	1	1	16.3	5a	0	0	1	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	49	竹富島西沖連縁線	2014/11/23				50	39	38	0.5	0.5	卓状ストリイ優占型	20.0	85.0	5.0	<20	1	1	1	0.972	2	0	0	2	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	50	竹富島西沖連縁外縁	2014/11/21				40	28.5	26	0.5	0.5	卓状ストリイ優占型	13.0	112.0	7.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	1	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	51	竹富島北岸連縁外縁	2014/11/21				40	33.5	26	0.5	0.5	多様混成型	40.0	104.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	16	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	52	竹富島北東岸連縁外縁	2014/11/23				40	41.5	28.5	0.5	0.5	枝状・卓状ストリイ混成型	40.0	81.0	9.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	2	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	53	竹富島北東沖連縁	2014/11/23				40	31	31	0.5	0.5	卓状ストリイ優占型	40.0	116.0	4.0	<20	1	1	1	6.846	4	1	0	7	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	62	ヨナラ水道南②	2014/10/16				40	67.5	57	1.5	1.5	枝状ストリイ優占型	25.0	48.0	3.0	<20	1	2	1	-	-	1	1	0	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	63	ヨナラ水道南部	2014/10/16				40	56	56.5	1	1	枝状ストリイ優占型	12.0	50.0	5.0	20-30	1	2	1	16.89	5a	0	0	1	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	64	ヨナラ水道中央部①	2014/11/21				50	48.5	53.5	0.5	0.5	枝状ストリイ優占型	20.0	29.0	5.0	<20	1	1	1	74.5	6	1	0	6	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	65	ヨナラ水道北部	2014/11/21				40	56	56	0.5	0.5	枝状ストリイ優占型	20.0	5.5	3.0	<20	1	1	1	4.475	3	0	0	6	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	67	小浜島北岸連縁①	2014/10/25				20	78.5	73	1	1	多様混成型	2.0	45.0	0.0	0	0	0	0	43.76	5b	0	0	0	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	68	瀬崎真島東沖連内縁	2014/11/20				70	58	66	3.5	7.5	多様混成型	10.0	61.0	1.0	20-30	1	1	1	11.44	5a	0	0	2	散見(10群体以 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	71	瀬崎真島東沖連外縁	2014/11/21				60	28	28	0	0	多様混成型	36.0	73.0	0.0	0	0	1	1	-	-	0	0	3	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	72	瀬崎真島北岸連縁①	2014/11/15				60	41.5	30	0	0	多様混成型	20.0	71.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	1	0	57	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	73	瀬崎真島北岸連縁②	2014/11/15				40	47	43	0.5	0.5	多様混成型	12.0	89.0	2.0	<20	1	1	1	-	-	3	1	1	散見(2-10群体 上/15分)
石垣島徳洲北部	13	小浜島周辺	74	小浜島北岸連縁外縁	2014/11/15				20	56.5	50.5	0.5	0.5	多様混成型	11.0	34.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	9	散見(2-10群体 上/15分)

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot No.)	地名	調査日	調査代官名	観察手段	観察時間 (分)	サンゴ										オニヒトデ					サンゴ食草目	SPSS	30m以上の大型魚数			気象の有無				
									深度	白化率			生体型	加入数	卓上最大S群体の平均サイズ (cm)	15分換算観察数	覆占サイズ (cm)	被食率	被食率 (注1)	被食率 (注2)	ハナハチ	ベラ	フダイ										
										全体	ツリイ	全体														ツリイ							
石西諸洲北部	13	小浜島周辺	75	ヨナラ水道中央部②	2014/11/21				30	33	25	0	0	23.0	26.0	2.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	10	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲北部	13	小浜島周辺	110	小浜島東沖離礁②	2014/10/25				<5	89	89	1.5	1.5	2.0	17.0	0.0	0	0	1	1	18.61	5a	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲北部	13	小浜島周辺	112	タキエンガラ海中公園地区	2014/11/25				70	51	56	0.5	0.5	27.0	118.0	8.0	20-30	1	2	1	19.66	5a	1	0	2	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲北部	13	小浜島周辺	116	輪礁島前離礁	2014/11/15				20	56.5	55.5	0.5	0.5	7.0	21.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	15	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	46	シモビシ海中公園地区	2014/11/25				40	34.5	37	0.5	0.5	12.0	202.0	6.0	<20	1	1	1	30.8	5b	1	0	3	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	47	竹富島南西岸離礁	2014/11/25				80	38.5	38.5	0.5	0.5	10.0	121.0	1.0	0	1	3	3	15.01	5a	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	54	竹富島東沖離礁	2014/11/24				60	23.5	15.5	0.5	0.5	39.0	160.0	0.0	0	0	1	1	4.913	3	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	76	アーサービー外縁	2014/11/25				10	33.5	33.5	0.5	0.5	5.0	58.0	0.0	0	0	1	1	9.025	4	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	77	ウマノハビー内縁①	2014/11/25				50	38.5	39	0.5	0.5	3.0	36.5	0.0	0	0	1	1	13.97	5a	0	0	1	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	78	ウマノハビー内縁②	2014/11/13				20	56	56	0.5	0.5	6.0	23.0	17.0	<20	1	1	1	1.49	3	0	0	1	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	79	ウマノハビー内縁③	2014/10/23				10	69	61	0.5	0.5	15.0	7.5	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	2	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	80	ウマノハビー内縁④	2014/11/13				30	71	61	0.5	0.5	3.0	30.0	1.0	<20	1	1	1	19.81	5a	0	0	4	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	81	ウマノハビー内縁⑤	2014/11/13				10	59	58	1	0.5	3.0	8.0	0.0	0	0	0	0	11.96	5a	0	0	5	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	82	ウマノハビー内縁⑥	2014/11/13				10	59.5	63.5	0.5	0.5	8.0	29.5	1.0	<20	1	1	1	16.19	5a	0	0	6	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	83	ウマノハビー内縁⑦	2014/11/13				10	68	58	0.5	0.5	7.0	54.5	0.0	0	0	1	1	9.025	4	2	0	3	散見 (10群体以上 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	84	ウマノハビー外縁①	2014/10/23				10	59	56	1.5	1	16.0	13.0	4.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	156	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	87	アーサービー内縁①	2014/11/24				30	25	20	0.5	0.5	10.0	80.0	0.0	0	0	1	1	3.812	3	1	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	88	アーサービー内縁②	2014/11/26				30	31	31	0.5	0.5	9.0	68.0	0.0	0	0	1	1	13.71	5a	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	89	アーサービー内縁③	2014/11/26				80	61	61	0.5	0.5	9.0	134.0	1.0	<20	1	1	1	12.88	5a	1	3	8	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	90	アーサービー内縁④	2014/11/26				40	26	41	0.5	0.5	3.0	5.0	0.0	0	0	0	0	33.78	5b	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	93	ウマノハビー外縁②	2014/10/23				20	55	60	0.5	0.5	7.0	22.5	0.0	0	0	1	1	-	-	0	0	34	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	109	竹富島南沖離礁①	2014/11/25				50	31	31	0.5	0.5	15.0	60.0	7.0	<20	1	1	1	14.72	5a	0	0	20	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	114	竹富島南沖離礁②	2014/11/24				30	63	61	0.5	0.5	10.0	34.0	2.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	4	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲東部	14	カタグアー周辺	115	ウマノハビー内縁④	2014/11/13				20	63.5	56.5	1	1.5	7.0	59.0	0.0	0	0	1	1	9.163	4	1	1	5	散見 (10群体以上 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	4	黒島北沖離礁①	2014/10/20				40	32	32	0.5	0.5	15.0	138.0	7.0	<20	1	1	1	14.9	6	2	0	13	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	5	黒島北沖離礁②	2014/10/20				20	53	45.5	1	1	8.0	92.0	3.0	<20	1	1	1	29.63	5b	0	0	1	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	19	黒島北沖離礁③	2014/10/20				30	71	71	1.5	1.5	15.0	129.0	3.0	<20	1	1	1	14.68	3	1	1	13	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	20	黒島北沖離礁④	2014/10/20				50	60	56.5	2.5	3	18.0	84.0	4.0	<20	1	1	1	23.28	5a	0	0	7	散見 (10群体以上 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	22	黒島〜小浜島間離礁①	2014/11/19				40	56.5	63	1	2.5	20.0	100.0	0.0	0	0	1	1	79.26	6	0	0	3	散見 (10群体以上 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	23	小浜島東岸離礁	2014/10/15				<5	32.5	53	0.5	0.5	1.0	22.5	0.0	0	0	0	0	9.75	4	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	24	小浜島南東沖離礁①	2014/10/15				20	72	77.5	0.5	0.5	2.0	47.0	0.0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	散見 (10群体以上 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	25	小浜島南東沖離礁②	2014/10/15				20	67	79	1	0.5	1.0	51.0	0.0	0	0	0	0	18.61	5a	0	0	0	散見 (2-10群体 /15分)							
石西諸洲中央部	15	シモビシ〜仲間崎沖	37	黒島〜西家島間離礁①	2014/11/22				50	58.5	51	1	1	10.0	96.0	0.0	0	0	0	0	18.05	5a	3	0	3	散見 (2-10群体 /15分)							

中ブロック	サイトNo.	サイト名	調査区 (Spot No.)	地名	調査日	調査 担当者名	調査 手段	調査 時間 (分)	サンゴ					オニヒトデ					サンゴ食草類				SPSS	30cm以上の大型珊瑚			気象 の有無				
									被覆率	白化率			生着型	加入数 大S群体平均 サイズ(cm)	最小径 大S群体平均 サイズ(cm)	15分換算 大S群体平均 個体数	優占 サイズ (cm)	被食率	発生 個体数 (注1)	被食率	測定 量	隣接 (注2)		ハナ珊瑚	ベラ 類	フナダイ 類					
全体	シロイロ	全体 被覆率	シロ 被覆率																												
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	38	黒島～西表島間陸地②	2014/11/22				10	66	63.5	1	1	110.0	10.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	9.673	4	1	0	6	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	39	黒島～小浜島間陸地②	2014/11/19				70	66.5	65.5	0.5	0.5	73.0	3.0	枝状・シロイロ優占型	0.0	20-30	1	0	0	35.03	5b	0	0	2	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	40	小浜島南東沖陸地①	2014/10/15				20	82.5	82.5	2.5	2.5	41.0	2.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	100.7	6	0	0	0	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	41	小浜島南東沖陸地②	2014/10/15				20	78.5	82.5	2.5	1	53.0	5.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	-	-	-	0	2	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	58	西表島南東沖陸地①	2014/11/22				40	67.5	65	1	1	26.5	2.0	枝状・シロイロ優占型	0.0	0	0	1	1	-	-	-	0	2	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	59	西表島南東沖陸地②	2014/11/22				50	72.5	77.5	10	10	30.0	1.0	枝状・シロイロ優占型	0.0	0	0	1	1	36.65	5b	0	0	0	0	散見(10群体以上/15分)			
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	60	西表島南東沖陸地③	2014/11/22				50	77.5	80	10	10	23.0	1.0	枝状・シロイロ優占型	0.0	0	0	2	1	79.03	6	0	0	1	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	61	西表島南東沖陸地内	2014/11/22				10	60	0	0		0.0	0.0	特定種優占型 (ハマサンゴ・キクメイシ)	0.0	0	0	0	0	308	7	0	0	0	0	散見(1群体程度/15分)			
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	66	小浜島南陸地	2014/10/16				20	87.5	90	12.5	17.5	69.0	2.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	15.22	5a	0	1	0	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	104	新島～西表島間陸地②	2014/11/12				30	63.5	58.5	0.5	0.5	67.0	15.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	35.56	5b	0	0	6	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	106	黒島北西沖陸地	2014/10/20				30	58	50	1.5	2	82.0	30.0	多様混成型	2.0	<20	1	1	1	20.47	5a	0	0	16	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	107	小浜島南沖陸地	2014/11/19				60	63	54	0.5	0.5	185.0	20.0	多様混成型	1.0	20-30	1	1	1	32.63	5b	3	0	7	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	108	ヨナラ水連南沖陸地	2014/10/16				10	78.5	86	1	1	57.5	15.0	多様混成型	1.0	20-30	1	0	0	58.96	6	2	0	1	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	111	小浜島南東沖陸地③	2014/10/15				20	85.5	85	1.5	1	36.0	3.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲中央部	15	シモビシ～仲間崎沖	113	西表島仲間崎沖陸地	2014/11/12				50	87.5	80	1	2.5	95.0	1.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	51.12	6	0	0	10	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	1	ウラビシ南陸地	2014/11/24				80	38.5	38.5	0.5	0.5	89.0	2.0	卓状・シロイロ優占型	6.0	<20	1	1	1	11.04	5a	0	0	2	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	2	ウラビシ東陸地	2014/10/23				70	30	26.5	0.5	0.5	113.0	7.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	-	-	-	0	11	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	3	ウラビシ北東陸地	2014/10/23				50	37.5	33	0.5	0.5	125.0	6.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	-	-	-	0	4	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	6	黒島北西岸陸地	2014/10/20				10	90	90	4	4	20.5	7.0	多様混成型	3.0	<20	1	1	1	78.18	6	9	0	8	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	7	黒島西岸陸地内	2014/11/24				30	85	92.5	7.5	30	27.0	2.0	特定種優占型	1.0	<20	1	1	1	14.58	5a	0	0	0	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	8	黒島南西岸陸地内①	2014/11/24				<5	85	92.5	7.5	25	5.0	1.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	10.32	5a	0	0	2	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	9	黒島南岸陸地内	2014/11/24				30	45	75	2.5	2.5	14.0	2.0	特定種優占型	0.0	0	0	1	1	18.33	5a	0	0	1	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	10	黒島南東岸陸地内①	2014/11/24				40	50	75	2.5	2.5	0.0	1.0	多様混成型	1.0	<20	1	1	1	14.43	5a	0	0	0	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	11	黒島北東岸陸地内	2014/11/24				10	45	40	1	1	27.0	8.0	多様混成型	1.0	<20	1	1	1	13.16	5a	0	0	1	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	12	新島上地北岸陸地	2014/11/12				40	55	60	0.5	0.5	156.0	5.0	多様混成型	1.0	<20	1	1	1	10.15	5a	0	1	4	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	13	マイビシ海中公園地区	2014/11/12				30	60	47.5	0.5	0.5	253.0	25.0	多様混成型	6.0	<20	1	1	1	3.08	3	0	0	16	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	14	新島上地西岸	2014/10/19				40	64.5	64.5	0.5	0.5	219.0	8.0	卓状・シロイロ優占型	0.0	0	0	1	1	2.624	3	0	0	0	散見(10群体以上/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	15	新島南大股部	2014/10/19				20	84	81	1.5	1	27.5	2.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	11.24	5a	0	0	0	0	散見(2-10群体/15分)			
石西諸洲南部	16	黒島～新島	16	新島下地西岸陸地内①	2014/10/19				10	85	92.5	4	6.5	56.0	4.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	5.569	4	0	0	10	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	17	新島下地西岸陸地内②	2014/10/19				10	80	92.5	2.5	4	24.0	2.0	多様混成型	1.0	<20	1	0	0	11.44	5a	1	1	2	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	45	ウラビシ北陸地	2014/10/23				40	53	53	1	1	86.0	30.0	多様混成型	0.0	0	0	0	0	-	-	-	0	33	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	69	黒島南東岸陸地内②	2014/11/24				10	75	72.5	2.5	2.5	25.0	2.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	6.941	4	0	0	0	散見(2-10群体/15分)				
石西諸洲南部	16	黒島～新島	70	黒島南西岸陸地内②	2014/11/24				10	80	92.5	7.5	20	0.0	1.0	多様混成型	0.0	0	0	1	1	14.81	5a	0	0	0	散見(10群体以上/15分)				

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査代官名	調査手段	観測時間 (分)	サンゴ						オニヒトデ				サンゴ食草類				30m以上の大型魚観測	病気の有無					
									被覆度	白化率			生育型	加入数	コロニーの平均直径 (cm)	15分換算コロニー数	コロニーの平均直径 (cm)	被食草	被食率 (注1)	被食率 (注2)	SPSS	被食草			被食率 (注1)	被食率 (注2)			
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	85	新緑島大崎部礁池内	2014/11/12				40	75	65	1.5	1	多種混成型	5.0	52.0	1.0	<20	1	1	1	74.9	6	0	0	2	散見 (10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	94	黒島南西岸礁外縁	2014/10/22				30	73.5	54.5	2.5	1	多種混成型	9.0	34.0	0.0	0	0	1	1	-	-	1	1	13	散見 (10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	95	黒島南岸礁外縁	2014/10/22				60	52.5	34	1.5	0.5	多種混成型	6.0	51.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	0	26	散見 (10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	96	キャングチ海中公園地区	2014/10/22				50	42.5	31.5	0.5	0.5	多種混成型	13.0	101.0	0.0	0	0	1	1	-	-	2	0	8	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	97	黒島東岸礁外縁	2014/11/24				20	33	20.5	0.5	0.5	多種混成型	30.0	45.5	1.0	<20	1	1	1	21.16	5a	0	0	2	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	98	新緑島上地東岸礁外縁	2014/10/22				40	78.5	72.5	2.5	2	多種混成型	8.0	42.5	0.0	0	0	1	1	-	-	0	1	38	散見 (10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	99	新緑島下地南東岸礁外縁	2014/10/22				60	80.5	71.5	3	2	多種混成型	7.0	21.0	0.0	0	0	1	1	-	-	0	0	14	散見 (10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	100	新緑島下地西岸礁外縁	2014/10/19				20	64.5	62.5	2	2.5	多種混成型	8.0	25.5	4.0	<20	1	1	1	-	-	1	0	26	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	101	新緑島北西沖離礁	2014/10/19				20	78	76	0.5	1	多種混成型	12.0	76.0	1.0	<20	1	1	1	55.9	6	0	0	6	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	102	新緑島～西表島間離礁①	2014/11/12				20	61	55	0.5	0	多種混成型	4.0	95.0	2.0	<20	1	1	1	8.569	4	0	0	1	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	103	新見島沖離礁外縁東	2014/10/24				20	43	18.5	1.5	1	多種混成型	17.0	20.0	3.0	<20	1	1	1	15.23	5a	1	0	15	散見 (2-10群以上/15分)		
石西諸島南部	16	黒島～新緑島	105	黒島～新緑島間大型離礁	2014/10/22				70	63.5	55	2.5	2.5	多種混成型	8.0	92.0	0.0	0	0	1	1	-	-	0	0	5	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	120	ユツン湾口離礁	2014/10/27				70	19	14.5	2	2.5	多種混成型	35.0	61.0	3.0	20-30	1	1	1	-	-	0	0	12	散見 (2-10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	121	総浦沖離礁	2014/10/27				50	17.5	15.5	2.5	5	多種混成型	5.0	61.0	0.0	0	0	1	1	-	-	2	0	22	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	122	パラス島西	2014/10/28				50	50.5	50.5	0	0	枝状スライム優占型	4.0	12.0	1.0	<20	1	2	1	-	-	0	0	1	散見 (2-10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	123	地間島南東離礁①	2014/10/27				10	33	24.5	0.5	0.5	多種混成型	1.0	21.0	0.0	0	0	1	1	57.18	4	0	0	0	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	124	地間島南東離礁②	2014/10/27				<5	37.5	40	0.5	2.5	多種混成型	14.0	6.0	0.0	0	0	0	0	23.7	5a	2	1	12	散見 (1群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	125	地間島南西沖離礁	2014/10/27				<5	34.5	22.5	0	0	多種混成型	5.0	17.0	2.0	<20	1	1	1	-	-	1	0	7	散見 (2-10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	126	星砂浜前離礁	2014/10/27				30	25.5	15.5	0	0	多種混成型	10.0	82.0	3.0	<20	1	0	0	-	-	1	0	5	散見 (2-10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	127	タコ崎離礁	2014/10/28				60	82	95	1	2.5	特定樹皮優占型 (ユビシダハマサンゴ)	1.0	0.0	0.0	0	0	0	0	23.93	5a	0	0	7	散見 (1群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	129	網取湾奥	2014/10/28				80	4	0	0		特定樹皮優占型 (エダヤガラハナハナサンゴ)			0.0	0	0	0	0	222.7	7	0	0	0	散見 (1群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	130	ヨナソネ	2014/10/28				70	36.5	30	0	0	多種混成型	5.0	87.0	0.0	0	0	1	1	-	-	0	0	16	散見 (2-10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	131	崎山離礁	2014/10/28				60	2.5	0	0		特定樹皮優占型 (アザミサンゴ)			0.0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	散見 (1群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	132	崎山離礁	2014/10/28				70	30.5	30.5	2.5	2.5	枝状スライム優占型	3.0	184.0	22.0	20-30	2	1	1	5.426	4	1	0	3	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	133	波照間石	2014/10/24				70	22.5	10	0	0	多種混成型	14.0	42.0	0.0	0	0	1	1	-	-	1	2	19	散見 (1群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	134	龍川湾中ノ瀬①	2014/10/24				100	15.5	0	0		特定樹皮優占型 (アザミサンゴ)			0.0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	135	龍川湾中ノ瀬②	2014/10/24				80	55	48.5	2.5	1	多種混成型	10.0	73.0	0.0	0	0	1	1	-	-	1	0	2	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	136	サザレ法離礁	2014/10/24				60	55	27.5	3.5	1.5	多種混成型	6.0	45.5	0.0	0	0	1	1	-	-	3	1	66	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	137	豊原沖離礁	2014/10/24				40	38.5	14	1	0.5	多種混成型	9.0	59.0	1.0	<20	1	1	1	-	-	0	1	28	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	138	総浮崎前	2014/10/28				40	80	80	2.5	5	多種混成型	4.0	209.0	0.0	0	0	1	1	2.796	3	0	0	0	0	散見 (2-10群以上/15分)	
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	139	外ノサリ南離礁	2014/10/28				40	20	20	0.5	0.5	多種混成型	3.0	105.0	14.0	20-30	1	1	1	-	-	0	0	7	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	141	地間島東離礁	2014/10/27				20	35.5	55	0	0	多種混成型	10.0	30.5	0.0	0	0	1	1	-	-	1	0	4	散見 (10群以上/15分)		
西表島と周辺離島	17	崎山浜 (西表島西部) 周辺	142	地間島北離礁	2014/10/27				10	31	38.5	0.5	0.5	多種混成型	4.0	42.5	0.0	0	0	1	1	-	-	0	1	22	散見 (2-10群以上/15分)		

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot No.)	地名	調査日	調査代官名	観察手段	観察時間 (分)	サンゴ				オニヒトデ				サンゴ多様性				病気の有無																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
									被度	白化率			生育型	加入数	卓ミド 大断片平均 サイズ (cm)	15分換算 断片数	断片 サイズ (cm)	被食率 (注1)	被食率 (注2)	ハタゴ 数		ベラ 数	ブダイ 数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										全体	ミドリ シロ	全体 断片																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
日本海 (対馬海峡) 宮城	20	磐城島 湾ヶ原	14	若松島 湾ヶ原	2014/12/19	杉原 薫	skin	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0</

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査代名	観察手段	観察時間 (分)	ヤンゴ				オニヒトデ				ヤンゴ食草目				SPSS	30cm以上の大型藻類			病気の有無																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
									種別	全体	シロイロ	全体	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ		シロイロ	シロイロ	シロイロ		シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ	シロイロ

中ブロック	サイト No.	サイト名	調査区 (Spot) No.	地名	調査日	調査 代表者名	観察 手段	観察 時間 (分)	サンゴ						オニヒトデ				サンゴ食巻目				30cm以上の大型魚観察		病気の 有無				
									被覆	全体	ミドリ 全体	ミドリ 完全	生体型	加入数	卓上 大3群体の平均 サイズ (cm)	15分換 算 個体数	個体 サイズ (cm)	被食 率	発生 個体 (注1)	被食 率	観察 値	断線 (注2)	ハラ類	フダイ 類					
九州南東部(黒潮影響域)	23	鹿児島県南部沿岸	14	坊津・田平	2014/10/18	出羽慎一	scuba	20	<5	0	0	0	0	多様形成型	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
九州南東部(黒潮影響域)	23	鹿児島県南部沿岸	15	笠沙町・大当	2015/1/3	出羽慎一	scuba	15	70	0	0	0	0	多様形成型	1.0	128.0	0.0	-	-	0	0	-	-	4	0	0	0	0	0
九州南東部(黒潮影響域)	23	鹿児島県南部沿岸	16	阿久根・桑島	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
九州南東部(黒潮影響域)	23	鹿児島県南部沿岸	17	長島・多々羅島	2014/12/21	出羽慎一	scuba	30	30	0	0	0	0	多様形成型	9.0	201.4	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-
九州南東部(黒潮影響域)	23	鹿児島県南部沿岸	18	東町・加世堂湾	2014/12/21	出羽慎一	scuba	30	<5	0	0	0	0	多様形成型	11.0	16.0	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	1	福岡海中公園1号、つつま瀬	2014/9/10	野島哲	scuba	15	<1	0	0	0	0	多様形成型	0.5	28.2	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	4	0	11	-
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	2	福岡海中公園2号、白岩崎	2014/9/10	野島哲	scuba	15	40	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	2.5	85.0	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	3	天草海中公園、大が瀬	2014/9/10	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.0	172.6	6.5	20-30	-	0	0	-	0	0	-	1	0	6	-
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	4	天草海中公園、大が瀬対岸	2014/9/10	野島哲	scuba	15	<5	0	0	0	0	多様形成型	0.3	23.0	1.5	20<	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	5	海中公園、桑島	2014/9/8	野島哲	scuba	15	20	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.6	174.2	0.5	20-30	-	0	0	-	0	0	-	4	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	6	渡串(白浜)	2014/9/8	野島哲	scuba	15	10	0	0	0	0	多様形成型	4.6	37.4	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	3	0	2	2
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	7	大島北	2014/9/9	野島哲	scuba	15	40	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	1.4	161.2	3.5	20-30	-	0	0	-	0	0	-	6	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	8	牛深海中公園1号、鶴崎	2014/9/8	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	1.1	145.2	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	9	大島港西	2014/9/2	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.4	167.4	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	10	片島	2014/9/2	野島哲	scuba	15	50	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.4	168.6	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	14	0	18	-
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	11	春道	2014/9/8	野島哲	scuba	15	70	0	0	0	0	多様形成型	0.3	110.4	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	12	平瀬	2014/9/9	野島哲	scuba	15	50	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.3	158.2	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	13	牛深海中公園3号、家ノ島	2014/9/9	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.4	110.4	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	2	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	14	牛深海中公園4号、法々島南側	2014/9/9	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.0	104.8	0.0	-	-	0	0	-	0	0	-	2	0	0	0
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	15	片島南	2014/9/2	野島哲	scuba	15	30	0	0	0	0	卓状ミドリ占型	0.2	147.4	0.0	-	-	5	0	-	0	0	-	0	0	20	-
九州西部(対馬暖流影響域)	24	天草周辺	16	砂月	H17年度のみ(No.6)の代替地として調査																								

注1：サンゴ食巻目の階級凡例
0：食巻（新しいものは目立たない。
1：食巻や食巻の痕跡があるが、食巻が自立つが、数百個体
2：食巻が自立つが、食巻の痕跡が認められ、数百個体
3：断片群体が自立し、密集した食巻団が散見される。

注2：SPSSの階級凡例
1：<0.4； 若干あり
2：0.4<； 若干あり
3：0.4<； 若干あり
4：5<； 若干あり
5：10<； 若干あり
5a：10<； 若干あり
5b：30<； 若干あり
6：50<； 若干あり
7：200<； 若干あり
8：≥400； 底質の見た目は泥そのもの

注3： は今年度新規設置地点
注4：本調査の項目は空欄で示し、該当するデータが無いもの(例：オニヒトデ観察数が0の場合のオニヒトデのサイズ)は「-」で示した。

資料 2 : スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル

モニタリングサイト1000（サンゴ礁調査）
スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル

第5版

平成25（2013）年7月

1. はじめに

サンゴ礁において最も重要な生物群は造礁性サンゴ類（以下単にサンゴとする）であり、サンゴの生息量を表す被度（海底面に占める生きたサンゴの割合）がサンゴ礁評価の基本的な指標となる。

スポットチェック法は、15分間のスノーケリングによって海底面の状況を目視把握するサンゴ礁調査手法である。本手法の長所として、小人数体制（3名）、小労力（1地点の観察時間は15分、調査後の被度等の集計は簡単）、特殊能力の不要（スキューバ技術やサンゴの専門知識を必要としない）、幅広い観察域（1地点のカバー範囲はおおよそ50m四方）、幅広い情報収集力（サンゴのみならず、様々なサンゴ礁の情報を幅広く収集できる）が挙げられる。逆に短所は、情報の認識が目視観察という主観的な方法によるため、他の客観的手法に比べるとデータの精度はやや粗い。したがって、本手法には長短あるものの、簡便性や幅広い情報収集性から広域なサンゴ礁モニタリングには最適であると考えられている。

なお、スポットチェック法は浅海サンゴ礁域を対象に考案されたものであるが、本マニュアルではサンゴ礁が分布しない本土海域へも対応性を持たせてある。

2. 調査手順

スポットチェック法は、広範な海域に複数の固定調査地点（spot）を設定し、スノーケリングを用いた目視観察（check）によって各地点のサンゴ礁の状態を調べ、それにより広域を把握する調査手法である。手順としては、毎年1回、GPSを用いて設定地点に船で赴き、予め決められた調査範囲を、調査員2名がスノーケリングを用いた15分間の目視観察によりデータ収集を行う。また、観察と併せて景観記録のための写真撮影も行う。各調査員の記録データは平均化もしくは総合し、表計算ソフトを用いて表に取りまとめる。

3. 調査必要人員・資材（基本）

- ・調査人員：調査者2名（要スノーケリング熟練者）、操船者1名の3名が基本体制。操船者は作業中の調査者の安全を監視する。調査者が操船者を兼ねてもかまわないが（2人体制）、その場合は、調査中の安全を互いに確認する。
- ・調査船：浅瀬を航行することが多々あるので、小型のものが便利。
- ・地図もしくは海図
- ・スノーケリングセット
- ・GPS：ポケットタイプのものでよい
- ・野帳：A4版プラスチック製クリップボード、耐水紙（ユポ紙など）、鉛筆（ロケットペンシルが便利、端をひもで板にくくっておくと流さないで済む）
- ・水中カメラ：デジタル画像をやりとりすることが多いため、防水ハウジングが用意されているデジタルカメラの使用を勧める。画像の大きさの基本は数百（200～300）KBであるので、安価機種でも十分対応できる。
- ・SPSS測定セット（必要者のみ）：5ml計量スプーン1個、250ml蓋付き容器2個、500mlプラスチック容器地点数分、約4mm目のふるい、2mlと5mlの計量スプーン各1個、500mlペットボトル1個、ろうと、30cm透視度計

4. 調査項目

スポットチェック法での調査可能項目を表1に示した。これらの項目の全てが行えなくてもかまわないが、①1・3・6、②1～5は必須である。また、①4と②6、7は手間や場合によりスキューバを用いるので、調査者の必要に応じて採択されたい。なお、②1～5は範囲変更がなければ初回調査時のみでかまわない。以下に項目別に解説する。

表 1 調査項目

①生物状況

1. サンゴ被度
2. サンゴ白化率
3. サンゴ生育型
4. サンゴ加入度
5. 大型卓状ミドリイシのサイズ
6. オニヒトデ個体数
7. オニヒトデ優占サイズ
8. オニヒトデサイズ範囲
9. オニヒトデの食害率
10. サンゴ食巻貝の発生状況
11. サンゴ食巻貝の食害率
12. 大型定着性魚類

②物理環境

1. 位置 (GPSでの緯度経度)
2. 地形
3. 底質
4. 観察範囲
5. 水深範囲
6. SPSS (底質中懸濁物質含有量)
7. 連続水温

③特記事項

1. 他のサンゴ攪乱要因
2. 特異な現象や生物

被度の算出は、場面・場面の被度を目視で割り出し、平均化していくので、最初は難しさを覚えるかもしれない。1 視野内の被度の算出は図 1 を参考にされたい。生きたサンゴの合計面積が海底面の 1 割を占めれば被度は10%、半分なら50%となる。最初は多く見積もる傾向があるので、熟練者との若干の初期トレーニングが必要となる。また、図 1 のような様々な分布パターンが描かれたパネルを用いて、陸上で被度を割り出す練習を行うと、被度を目測する目が養われる。サンゴ礁域では、被度により客観性を持たせるため、15分の観察時間を 5 分ずつに区切って記録し、その平均値を求めることを推奨する。必要に応じてより細かく区切って記録しても構わない。可能な場合は、平均値のみだけでなく、5 分ごとのデータも記録する。高緯度サンゴ群集域など、サンゴ群集が不均一に分布し、5 分ずつに区切って記録することが適当でない場合には、柔軟に対応する。

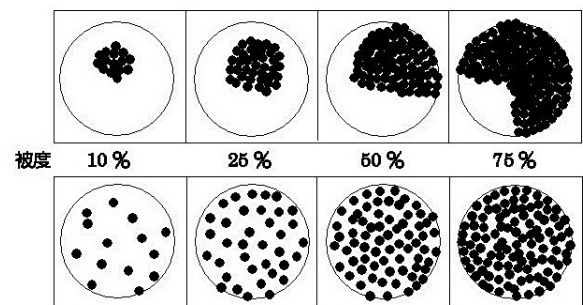


図 1 被度算出の目安

①生物状況

①-1. サンゴ被度：海底面に占める生存サンゴの上方からの投影面の被覆率とし、具体的な%値を目視で算出して記録する。基本的にサンゴが着生可能な岩盤などの底質を対象とし、泥地や砂地などは観察域から除外するが、泥地・砂地・砂礫地などに特異的に分布する群集を対象とする場合は、砂地等を含めた被度を算出する。スポットチェック法で割り出せる被度は10%単位であるが、生きたサンゴが特に少ない場合は10%未満、5%未満の単位も用いる。

サンゴ被度 (%) = (サンゴ被覆面積) / (サンゴが着生可能な岩盤などの底質の面積) × 100

本文で扱うサンゴとは、造礁性サンゴ類（堅い骨格と褐虫藻を有する刺胞動物の種の総称）である。すなわち、これには、ヒドロ虫綱アナサンゴモドキ類、花虫綱八放サンゴ亜綱クダサンゴならびにアオサンゴ、花虫綱六放サンゴ亜綱の中で褐虫藻を持つイシサンゴ類全種が該当する。ソフトコーラルはサンゴに含まないが、本類が多産する場合には本類の被度も別途算出しておくといよい。なお、白化しているサンゴは、サンゴ被度に入れ、白化後に死亡しているサンゴは含めない。

また、可能な範囲で、写真撮影を行う。詳細は、5. 補足事項⑤景観画像を参照されたい。

被度はサンゴ礁の状態を評価するための重要な指

標である。サンゴ礁域では、海底面がサンゴで被い尽くされるのが健全な姿であり、そうでない場合はサンゴ群集を攪乱する何らかの要因が存在すると考えられる。表2に被度から見たサンゴ礁状態の評価目安を示す。本表から自分の海の現況を認識されたい。ただし、高緯度サンゴ群集域ではサンゴ被度が低く局所的である場合が多く、被度の評価目安は地域によって異なる。

表2 被度によるサンゴ礁状態の評価目安

被度区分	対応する被度 (%) (10%刻み)	評価
0% 以上 10% 未満	0, <5, <10	極めて不良
10% 以上 25% 未満	10, 20	不良
25% 以上 50% 未満	30, 40	やや不良
50% 以上 75% 未満	50, 60, 70	良
75% 以上	80, 90, 100	優良

①-2. サンゴ白化率：白化前まで生存していたと思われるサンゴ全体に占める、白化したサンゴ及び白化により死亡したサンゴの割合で、白化現象が確認された場合に記入する（全体白化率）。死亡したサンゴの割合（全体死亡率）も合わせて記録する。また、サンゴ全体とは別に、白化の影響を受けやすいミドリイシについても同様に白化率（ミドリイシ白化率）及び死亡したサンゴの割合（ミドリイシ死亡率）を記録する。白化率及び死亡率は次式で算出する。

$$\text{白化率 (\%)} = \{ (\text{白化により死亡したサンゴ}) + (\text{白化したサンゴ}) \} / \{ (\text{白化により死亡したサンゴ}) + (\text{白化したサンゴ}) + (\text{生サンゴ}) \} \times 100$$

$$\text{死亡率 (\%)} = (\text{白化により死亡したサンゴ}) / \{ (\text{白化により死亡したサンゴ}) + (\text{白化したサンゴ}) + (\text{生サンゴ}) \} \times 100$$

※ ミドリイシのみの白化率及び死亡率の場合は、

上記の式のうち、「サンゴ」を「ミドリイシ」に置き換えて計算する。

※ ①-1. サンゴ被度では、白化したサンゴ及び生サンゴを被度の対象とし、白化により死亡したサンゴは被度の対象としない。

また、任意の調査として、白化したサンゴを2つの階級に分けられる場合は、その内訳の割合を記録する。

- a) 軽度の白化（群体の色が薄くなっている）
- b) 白化（群体色が純白もしくはそれに近い薄い色）

白化の階級	サンゴの状態
生サンゴ	群体色は変わらず、サンゴは正常に生きている
白化したサンゴ	触手等の軟組織が見えるなどポリプの生存が確認できるサンゴ
軽度の白化	群体色が薄い
白化	群体色は純白もしくはそれに近い薄い色
白化により死亡したサンゴ	ポリプが死亡して骨格だけが残る。触手などの軟組織が見えない、群体表面に藻類が付着していることなどから確認できる

①-3. 生育型：ソフトコーラルも含めた優占するサンゴの生育型で、以下の6つに分類する。

- I. 枝状ミドリイシ優占型：サンゴに占める枝状ミドリイシ類の割合が60%以上。
- II. 卓状ミドリイシ優占型：指状ミドリイシも含める。サンゴに占める卓状ミドリイシ類の割合が60%以上。
- III. 枝状・卓状ミドリイシ混成型：サンゴに占める枝状、卓状ミドリイシ類の合計の割合が60%以上（枝状、卓状ミドリイシ類各々の割合は60%未満）。
- IV. 特定類優占型：サンゴに占める上記以外の種もしくは類の割合が60%以上。優占する具体的な類名もしくは種名を記入する。

V. 多種混成型：多くの種が混在し、サンゴに占める割合が60%以上の特定の優占種もしくは類がない。

VI. ソフトコーラル優占型：サンゴ及びソフトコーラルの合計被度に占めるソフトコーラルの割合が60%以上ある状態を指し、ソフトコーラル優占型では原則としてサンゴ被度は40%を越えない。ソフトコーラルとは、八放サンゴ亜綱根生目（クダサンゴを除く）及びウミトサカ目に属する全種と定義する。本類の属以下の同定は難しいので、優占種の特定は不要であるが、正確に把握できる場合はそれを記入する。なお、ソフトコーラル優占型の場合も、①-1. で求めるサンゴ被度は、サンゴを対象とし、ソフトコーラルは含めない。

記入時には枝ミド、卓ミド、枝卓、枝ハマ（例）、多種、ソフトの略語を使用する。

また、海藻が大幅に繁茂することがあれば、特記事項として記載する。

①-4. サンゴ加入度：調査範囲内の礁原もしくはパッチリーフ上部などの浅所において、加入が多そうな基質上で3ヵ所を選び、直径0～5cmのミドリイシ属群体の1㎡当たりの加入数を記録する。ただし、10個以上の場合は、10～20、20～30のように概数で構わない。

5cm以下のミドリイシ属群体は、過去4年以内に加入したものとみなすことができる。ミドリイシ属の加入量の多寡は、サンゴ群集回復の早遅に密接に関連するため、加入度により群集回復の予測が可能となる。10個体/㎡以上の加入があれば、回復傾向にあることが多い。ただし、加入量が多くても回復しない場合もあり、注意を要する。残念なことではあるが、1998年の白化以降、日本のサンゴ礁域ではミドリイシ属の加入量が減少傾向にあることが確認されている。なお、高緯度サンゴ群集域では、ミドリイシ以外のサンゴの加入も重要なので、必要に応じてその他のサンゴの加入も記録されたい。

①-5. 大型卓状ミドリイシのサイズ：卓状ミドリイシ長径上位5群体の大まかな大きさを記入し、最後

にそれらの平均値を求める。大型卓状ミドリイシのサイズは、サンゴ群集の回復経過のおおよその目安となる。表3に大型卓状ミドリイシサイズから見た回復期及びおおよその年齢を示す。なお、本表は、数メートルもの大型群体を形成するクシハダミドリイシ、ハナバチミドリイシ、ならびにエンタクミドリイシなどに適用される。

表3 大型卓状ミドリイシ属群体のサイズから見た回復期及び年齢

卓ミドサイズ	回復期	おおよその年齢
25cm未満	初期	0-5
25cm以上 100cm未満	前期	5-10
100cm以上 200cm未満	中期	10-15
200cm以上	後期	15以上

①-6. オニヒトデ個体数：15分間の自由遊泳で観察されたオニヒトデの個体数を記録する。ヒトデの観察時間は、ヒトデが大きな集団をなす時は短縮するなど、状況に応じて変更してもかまわないが、変更した場合は15分間、1人当たりの個体数に換算した値を使用する。15分換算値は次式で算出する。

$$15\text{分換算値} = \text{観察数} \times (15 / \text{観察時間})$$

原則的に水面からの観察とし、潜水してサンゴの間隙や裏側などは探索しないが、食痕が観察された場合はヒトデの存在確認のため潜水探索を行ってもよい。特に高緯度サンゴ群集域のオニヒトデが分布していなかった地域では、0から1に増加が見られた際にも今後の大発生に対する注意が必要であるため、特記事項に記載する。表4に15分間観察数に基づくヒトデの発生状態を知る目安を示す。

表4 ヒトデ発生状況の目安

15分観察数	発生状態
0-1	通常分布
2-4	多い（要注意）

5-9 準大発生
10以上 大発生

数百個体以上からなる密集した貝集団は見られない。

Ⅳ：斃死群体が目立ち、数百個体以上からなる密集した貝集団が散見される。

①-7. オニヒトデ優占サイズ：出現したヒトデのサイズ（直径：腕の端から反対側の腕の端まで）を野帳板（A 4 サイズならおよそ30×20cm）を用いて20cm未満、20cm以上30cm未満、30cm以上の3階級に分類し、優占（最も多い）サイズ階級を求める。観察されたオニヒトデが様々な大きさの場合は、最初の10個体ほどのサイズ別個体数を記入し、その中で最も多い階級が優占サイズとなる（たとえば、20cm以下が2個体、20-30cmが3個体、30cm以上が6個体なら、30cm以上が優占サイズ）。

オニヒトデのサイズ分けは年齢を推定する上で役立つ。ヒトデは餌や水温条件にもよるが、一般的に満2年で20cmを越えて成熟が始まり、3年で30cm以上に達して摂食量、繁殖量が最も高まる。大発生が顕在化するのは20-30cmと30cm以上のどちらかのクラスである。なお、近年、稚ヒトデの分布状態で大発生を予知する取り組みが始まっている。もし、数センチ以下の個体を多数観察した場合には、特記事項欄に記入されたい。

①-8. オニヒトデサイズ範囲：観察した全オニヒトデのサイズ範囲である。

①-9. オニヒトデの食害率

サンゴ全体に対する、明らかに最近オニヒトデに食害されたと分かる、骨格が白く見えるサンゴ群体の被覆面積の割合の概数。

①-10. サンゴ食巻貝の発生状況

ミドリイシ類に被害を及ぼす、シロレイシガイダマシ類（アクキガイ科シロレイシガイダマシ属の小型巻貝類）等の発生状況を、以下の階級で記入する。

Ⅰ：食痕（新しいもの）は目立たない。

Ⅱ：小さな食痕や被害部のある群体が散見。

Ⅲ：食痕は大きく、被害部のある群体が目立つが、

食痕と病気との区別が難しい場合があるが、いくつか観察してみて、貝が見られたらその他の多くも食痕とみなす。サンゴ食巻貝はサンゴの枝の根元から食害する傾向があるので、そうした食痕の特徴によっても見分けることができる。なお、シロレイシガイダマシ類以外の貝による食害が見られた場合は、特記事項に記入する。

シロレイシガイダマシ類のシロレイシガイダマシ、ヒメシロレイシガイダマシならびにクチベニレイシガイダマシは、大発生してオニヒトデに類似したサンゴ被害を及ぼすことがあり、特に本土の亜熱帯海域（宮崎日南、宇和海、足摺、串本）では顕著である。本類はサンゴが分布する海域にはどこにでも生息するが、上記3種は個体群密度が上昇すると集団性と移動性を持つようになり、時に数千個体もの大集団を形成する。大集団が形成され始めると、サンゴの被度低下は急速に進む。

①-11. サンゴ食巻貝の食害率

サンゴ全体に対する、明らかに最近サンゴ食巻貝に食害されたと分かる、骨格が白く見えるサンゴ群体の被覆面積の割合の概数。

①-12. 大型定着性魚類

全長30cm以上の魚類が目撃された場合に、種名と個体数を記入する。調査者間で個体数が異なる場合は、多い人の値を記入する。なお、対象となるのはハタ類、ベラ類、ブダイ類の大型定着性魚類であり、偶発的出現性の高い回遊性魚類は除く。大型定着性魚類は乱獲が進み、減少の一途をたどっている。

②物理環境

②-1. 位置：調査地点の中心付近の緯度経度をGPSで計測して記入する。船で地点に到達できない場合は、可能ならば、GPSを防水パックに入れ、地点中心まで水面上を泳いで行き計測する。なお、緯度経度

は世界測地系（WGS-84系）を使用する。GPSがこの測地系に対応していない場合は、後で換算できるように使用した測地系名を記録しておく。表示形式は60進法（dd° mm' ss"）よりも10進法（dd. dddd°、小数点以下5桁）を推奨する。表計算ソフト上やGIS（地理情報システム）などで数値の取り扱いが簡便なためである。

②-2. 地形：調査地点の地形的環境を、礁池、離礁、礁原、礁斜面に分類する（図2参照）。高緯度サンゴ群集域においては、内湾、外海、沖瀬の区分程度でよい。

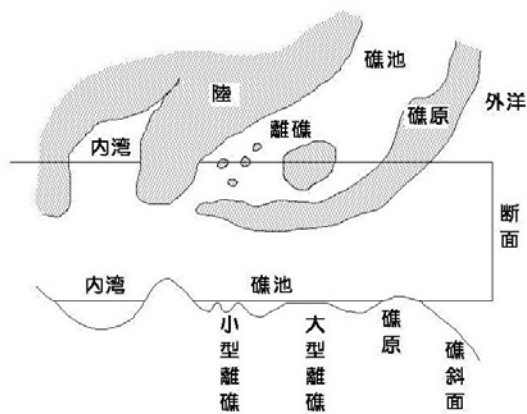


図2 模式的に見たサンゴ礁地形

②-3. 底質：海底面の状態を表し、岩（サンゴ岩）、礫（サンゴ礫）、砂、泥などに分類する。複数の底質が混在している場合は、1つに絞らなくてよい。底質に大きな変化がみられた場合には、特記事項として記入する。

②-4. 観察範囲：観察範囲は地形やサンゴ群集の広がり方などによって異なる。観察した範囲のおおよそのサイズをメートル単位で50×50のように記入する。

②-5. 水深範囲：観察域の水深範囲をメートル単位で1.5～8のように記入する。水深は目測でよい。

②-6. SPSS観測：SPSSは（Content of Suspended

Particles in Sea Sediment）の略語で、底質中懸濁物質含有量を意味し、沖縄県衛生環境研究所赤土研究室が赤土汚染の程度を推定する目的で考案した手法「SPSS簡易測定法」を用いて測定する。本土においては、沖縄のような深刻な赤土汚染は少ないが、河川や陸域から流入した土砂汚染や養殖場などからの有機物汚染の把握に適用可能である。ただし、閾値が異なる可能性があり、測定値とサンゴの生育への影響については、注意が必要である。また、サンゴ礁域、高緯度サンゴ群集域にかかわらず、SPSSには赤土起源でない懸濁物質も含まれることから、必要に応じて目視による状況を記載することも推奨される。

SPSS簡易測定法の基本的な測定手順を以下に示す。

- 1: 調査地点を代表すると思われる底砂堆積域を任意で選択し、250mlの蓋付きの容器一杯に表層底砂を入れて船に戻り、船上で調査員2名の採取物を1つのプラスチック容器にまとめて持ち帰る。
- 2: 底砂を静置して静かに上澄みを切り、4mm目のふるいでこし、こし採ったものを受け皿内で攪拌して測定試料とする。
- 3: 試料5mlを計量スプーン（泥が多い場合は2mlのスプーンを用いる）で量り取り、500mlペットボトル（市販の飲料ボトル）に水で流し入れ、さらに水道水で500mlにメスアップし、蓋をして激しく振る。
- 4: 1分間静置し、その後の水層を検水とする。
- 5: 検水を30cm透視度計に入れて透視度を計測する（透視度が30cm以上、もしくは5cm未満の場合は調整が必要）。
- 6: 次式を用いてSPSSを算出する。

$$SPSS = (1718 / \text{透視度} - 17.8) \times \text{検水希釈倍率} / \text{試料量}$$

測定に要する時間は1試料につき約10分で、慣れれば5分程度である。透視度計での計測では試料量や検水の希釈量に調整が必要な場合が多く、必ず『底質中懸濁物質含有量簡易測定法（SPSS測定法）』を参照いただきたい（沖縄県衛生環境研究所ホームページ）。

ジ<http://www.eikanken-okinawa.jp/index.htm>より、「掲載情報」の「水環境」ページから「赤土汚染の話」ページへ移動し、「海に堆積した赤土等の調査方法」ページの中に記述）。

表5にSPSS値、それに対応した底質状態の階級を示す。階級6以上なら明らかに人為的要因による赤土汚染状態と見なされる。なお、SPSSの値は雨期に多く、底砂がよく攪拌される台風期や冬の季節風期に少ないという季節性があり、年1回の調査では実態解明は難しい。また、素潜りでの底砂採集は深所（5m以深）では難しいため、深所ではスキューバが必要とされる。従って、スポットチェック法を用いた年1回の調査では、赤土汚染の把握が困難であるが、調査時の底質環境の指標としては重要な情報となる。そこで、本項目もサンゴ加入度と同様に、調査者の必要（土砂汚染や有機物汚染の懸念がある）に応じて実施されたい。

表5 SPSS計測値のランクとその目視状況

SPSS 階級	SPSS測定値 (kg/m ³)	目視状況
	以上 - 未満	
1	0 - 0.4	きわめてきれい
2	0.4 - 1	砂をかき混ぜてもシルトの舞い上がりは確認しづらい
3	1 - 5	砂をかき混ぜるとシルトの舞い上がりは確認できる
4	5 - 10	見た目では分からないが、砂をかき混ぜるとシルトで水が濁る
5a	10 - 30	注意して見ると、表層にシルトの堆積が確認できる。生き生きとしたサンゴ礁生態系の上限ランク
5b	30 - 50	底質表層にホコリ状の系抱く物質がかぶさる。透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が始まる
6	50 - 200	一見してシルトの堆積を確認
7	200-400	シルトが堆積するが、まだ砂も確認することができる
8	400<	底質の見た目は泥そのもの

※ 目視で測定する場合、5a及び5bは区別せず、5とする。

②-7. 連続水温観測：連続的な水温観測は、小型水温データロガーを海中もしくは海底に固定して行う。データロガーの設置や回収にはスキューバが必要となる。

・標準仕様

計測範囲 0～50℃、精度 ±0.2℃、分解能 常温で.02℃、ドリフト 0.1℃/年以内、応答速度 水中で10分以内、時間精度 約±1分/月、バッテリー寿命 6年（1時間インターバルでの計測）、記録データ数 40000点以上、耐圧水深 50m以深、インターバル 1時間で設定可能。

・ロガー例

本体：HOB0 Water Temp Prov2 U22-001（12×3cm）のシリンダー型水温データロガー、電池寿命6年、耐圧水深120m）

ウォータープルーフシャトル：U-DTW-1（赤外線データ読み取り装置で、本体からデータを読み取ってパソコンに転送する）

専用ソフト：HOB0ware Pro（本ソフトを用いてデータを処理する。エクセルへの出力も可能。ウインドウズ版、マック版がある）

・標準観測設定とデータ回収

記録は1時間間隔。1年ごとに本体を回収してデータの読み取りと時計誤差を修正する。データ回収後のロガーを再設置するか、予備のロガーを設置し、水温記録を開始する。

・設置場所

設置はサイト内の調査地点の代表となる地点と、白化の影響を受けやすい水温変化の激しいところの2カ所とする。

サンゴ礁生物の特に大きな物理的攪乱要因として、シルトの堆積と異常水温の2つが挙げられる。後者はサンゴの白化現象を誘発して死に至らしめる場合が多い。特に近年、夏季異常高水温による白化現象が多発傾向にあり、サンゴ群集に大きなインパクトを与え続けている。水温上昇は地球温暖化との関連

からも注視されており、国内のサンゴ礁域では水温環境の観測網が整備されつつある。

③特記事項

③-1. 他のサンゴ攪乱要因：サンゴ群集攪乱が観察された場合に、要因や被害量を自由に記入する。白化現象、オニヒトデ、サンゴ食巻貝、シルト堆積などの補足状況、ナガウニやガンガゼなど、その他の生物による被害、排水やアンカーなどの人為被害、台風被害などがこれに該当する。

③-2. 特異な現象、生物：特記すべき生物や現象が観察された場合に記録する。生物の産卵、希少種の目撃など、個人メモとしても利用可能。

③-3. 病気：別紙の資料を参考に、各調査地点内で「腫瘍」や「黒帯病」及び「ホワイトシンドローム」等サンゴの病気様の症状を持つ群体を観察した場合は、その種類と調査地点における罹病の程度（サンゴ群集全体に対する割合等）を特記事項に記録する。

5. 補足事項

①調査地点の選出

以下の基準を参考にされたい。A) 既存資料や観察情報に基づき、高密度なサンゴ群集や貴重な群落(群体)がある場所、B) もしくはそれがかつてあった場所、C) 他のサンゴ礁調査地点として用いられ、公表された、もしくは利用可能な既存資料がある場所、D) 上述したような情報が得られていなくとも、長期継続が必要な根拠がある場所。なお、モニタリングは地域のサンゴ自慢ではなく、長期継続的なサンゴ礁の監視であることを念頭において、地点を設定されたい。また、継続観測することが重要なので、毎年必ず行えるように無理のない場所、地点数が望ましい。1日に実施できる範囲と地点数の目安は、およそ5km四方に10地点以内である。

②調査対象域

GPS設定地点を中心とした15分間の遊泳可能範囲内が調査対象域である。正方形にとるとおよそ50m四方となるが、対象域の範囲形状は地形によって異なるので、正方形にこだわらなくてよい。また、調査対象を特定範囲（広さは任意）の群体、群落、もしくは群集に設定してもよい（例えば、砂地上にある特定の離礁や砂礫上に生育する特定範囲の枝ミド群落など）。ただし、その場合は、おおよその広がりや周囲の状況を毎年記録する。いずれにしても、経年変化を把握する上で信頼性の高いデータを得るためには、調査域内ができるだけ一様な環境であることと、毎年必ず同一範囲を観察することが重要となる。

③調査時期

近年、特に問題視されているサンゴの白化現象をとらえるために、秋季（9-10月）に行くことを推奨する。目的に応じてこれ以外の時季に設定してかまわないが、経年変化を把握することが重要であるので、時期は必ず固定して行う必要がある。

特に高緯度サンゴ群集域では、冬の低水温による白化の被害が大きい。冬に白化が観察された場合は、その情報を次年度調査の備考欄に記入する。

④観察時間

サンゴ群集の観察時間は、観察範囲や作業速度によって異なってくるので、15分以上であっても、また、それ以下であってもかまわない。ただし、オニヒトデ探索時間は15分が原則となるので、ヒトデ探索時間を短縮したり延長した場合は、必ず15分換算値を算出して記入する。

⑤景観画像

画像は概況を認識する上で重要なデータであり、固定点（同一場所、同一方向）を設けて撮影しておくとともに有用性が高まるので、可能な範囲で対応されたい。固定点は特徴的な地形、群落などから1点を選出できればよいが、初回撮影画像をパウチ加工したものを持参すると、撮影が行いやすい。また、

任意でよい景観の写真や被害を受けた群落の撮影を行う。画像は、撮影者と撮影日時、調査地点名・IDが分かるようにファイル名又はホルダ名を付け、調査データや著作物の使用範囲チェックシートとともに事務局に送付する。

⑥スキューバの使用

スポットチェック法はスノーケリングで行うことを原則としているが、水深10mを越える深所や、透視度が悪い海域ではスノーケリングで十分に観察できない場合がある。その時はスキューバを使用して調査を行ってもかまわない。ただし、スキューバによる観察の場合、鉛直面のサンゴも観察されるので、サンゴ被度は基質の表面積に対する被覆率となる。そのため、野帳にはどの手段を用いたかが分かるよう記入欄を設けてある。また、スキューバを使用する場合は、潜水士の資格が必要である。

⑦スポットチェック法で算出した被度の信頼性

スポットチェック法での被度の算出は、目視という主観的な認識に頼るため、客観的手法（コドラート法やライントランゼクト法など）に比べると、データの精度はやや劣り、また、人によって値が最大で±20%の差を生じることがある。ただし、この差はトレーニングを積むことによって、また、複数の調査者の値を平均化することによって、偏差の幅を抑えることができる。

石西礁湖内の複数地点において、同一日に実施したスポットチェック法調査と、精度の高い客観的手法であるライントランゼクト法調査における被度の相違を比較したところ、互いの調査範囲が完全に重複した6地点においては、両調査間の被度差は0.3～10.6%、平均6.5%で、両調査結果から求めた一次回帰式には高い相関関係が認められた（ $r=0.96$, $p<0.01$ ）。従って、スポットチェック法は、客観的手法に比べて信頼性が特に劣ることはなく、有効なサンゴ群集の定量手法であると評価される。

サンゴ群集の分布は一樣ではなく、場所によって群集量には疎密があり、観察範囲が異なれば、当然ながら被度結果にも差は生じる。そのため、被度の

経年変化を比較する場合には、手法の精度よりもむしろ調査範囲の統一性が、データの信頼の上で重要であると考えられる。

6. あとがき

本マニュアルは、野村恵一氏（串本海中公園センター）が作成したものを、平成15年（2003）年度から開始された「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（サンゴ礁調査）」（モニタリングサイト1000）に適用させるため、修正したものである。

更新履歴

平成16（2004）年7月 第1版

平成19（2007）年7月 第2版

②-7. 連続水温観測の修正

③-1. 他のサンゴ攪乱要因の修正

③-3. 病気の追記

平成20（2008）年2月 第3版

①-4. サンゴ加入度の修正

平成21（2009）年8月 第4版

①-1. サンゴ被度の計算式の追記

①-2. サンゴ白化率計算式の追記

①-3. 生育型の修正

①-4. サンゴ加入度の修正

①-6. オニヒトデ個体数の修正

①-10. サンゴ食巻貝の発生状況の修正

②-1. 位置の修正

②-3. 底質の修正

②-4. 観察範囲の修正

②-5. 水深範囲の修正

②-6. SPSS観測の修正

②-7. 連続水温観測の仕様の追記

5. 補足事項 ⑤景観画像の追記

5. 補足事項 ⑥スキューバの使用の潜水資格追記

その他、文言等の修正。

平成25（2013）年 7 月 第 5 版

①-1. 被度によるサンゴ礁状態の評価目安（表 2）
 における対応する被度（%）（10%区切り）の
 追記

改訂前

表 2 被度によるサンゴ礁状態の評価目安

被度（%）	評価
0% 以上 10% 未満	極めて不良
10% 以上 25% 未満	不良
25% 以上 50% 未満	やや不良
50% 以上 75% 未満	良
75% 以上	優良

改訂後

表 2 被度によるサンゴ礁状態の評価目安

被度（%）	評価
<u>0%、5%未満、10% 未満</u>	極めて不良
<u>10%、20%</u>	不良
<u>30%、40%</u>	やや不良
<u>50%、60%、70%</u>	良
<u>80%、90%、100%</u>	優良

③-3. 病気の程度についての記録の追加

改訂前

- ③-3. 病気：別紙の資料を参考に、各調査地点
 内で「腫瘍」や「黒帯病」及び「ホワイト
 シンドローム」様の症状を持つ群体の有無
 を記録する。また、この他病気様のサンゴ
 群体を観察した場合も、その特徴を特記事
 項に記す。

改訂後

- ③-3. 病気：別紙の資料を参考に、各調査地点
 内で「腫瘍」や「黒帯病」及び「ホワイト
 シンドローム」等サンゴの病気様の症状を
 持つ群体を観察した場合は、その種類と調
 査地点における罹病の程度（サンゴ群集全
 体に対する割合等）を特記事項に記録する。

モニタリングサイト1000 （サンゴ礁調査）
スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル
第4版

発行日 2009年8月

編集・発行

環境省自然環境局生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾
5597-1
Tel: 0555-72-6033 FAX: 0555-72-6035
URL: <http://www.biodic.go.jp/>

お問い合わせ先（2009年8月現在）

財団法人自然環境研究センター
担当：木村 匡
〒110-8676 東京都台東区下谷3-10-10
Tel: 03-5824-0969 Fax: 03-5824-0970

監修

モニタリングサイト1000サンゴ礁調査検討会（岩尾
研二：財団法人熱帯海洋生態研究振興財団、岩瀬文
人：財団法人黒潮生物研究財団、梶原健次：宮古島
市役所、佐々木哲郎：特定非営利法人小笠原自然文
化研究所、野島哲：九州大学、野村恵一：株式会社
串本海中公園センター、横地洋之：東海大学）

平成 26 年度
モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査報告書

平成 27（2015）年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

業務名 平成 26 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業
（サンゴ礁調査）
請負者 一般財団法人 自然環境研究センター
〒110-8676 東京都台東区下谷 3 丁目 10 番 10 号

本報告書は、古紙パルプ配合率 100%、白色度 70%の再生紙を使用しています。

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

本報告書は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。