

自然再生事業評価手法検討業務について

2017.7.21

## ■石西礁湖自然再生の目標（p. 48より）

長期目標（達成期間：30年）：人と自然との健全な関わりを実現し、1972年の国立公園指定当時の豊かなサンゴ礁の姿を取り戻す。

短期目標（達成期間：10年）：サンゴ礁生態系の回復のきざしが見られるようにする。そのために環境負荷を積極的に軽減する。

## ■石西礁湖における自然再生の原則（p. 50-51より）

### ⑥明確な目標設定

取組ごとの個別目標の設定も含め、明確で客観的な目標設定を行い、目標に対する進捗を評価する。そのために目標マップを作製し、取組ごとに可能な限り、数値目標と評価する手法及び指標を定める。

### ⑦順応的管理

事業実施後、モニタリングを行い、その結果を検証するとともに、目標に照らして評価を行い、各取組について必要な見直し、修正を行う。目標に対する評価にあたっては、可能な限り科学的データに基づいた数値指標を設定し、実施する。

**今年が短期目標達成年＝事業内容評価の年**

平成27年度、28年度石西礁湖自然再生事業評価手法検討業務

「石西礁湖自然再生全体構想」に基づく石西礁湖自然再生協議会の取組の実施状況を網羅的に整理

過年度事業データの収集

収集データの整理



- ・自然再生事業の取組み評価のための資料
- ・次の10年の目標設定のための資料

## 石西礁湖自然再生全体構想 第4章－3.展開すべき取組

### (1) 攪乱要因の除去

- 1) オニヒトデ等による食害  
及び病気への対応
- 2) 赤土等流出防止対策
- 3) 排水等対策
- 4) 水産資源管理の推進
- 5) 観光手法の改善
- 6) 生活スタイルの改善
- 7) 漂着ゴミ対策
- 8) 異常気象対策

### (2) 良好な環境創成

- 1) サンゴ礁生態系の再生
- 2) 沿岸域の生態系の再生
- 3) 環境に配慮した構造物の設置

### (3) 持続可能な利用

- 1) 適切な利用の推進
- 2) 保護区等の指定

### (4) 意識の向上・広報啓発

- 1) サンゴ礁生態系に関する  
一般的な理解の増進
- 2) 関連産業、生活等における  
意識の向上
- 3) 観光客等の意識向上につながる  
観光の推進

### (5) 調査研究・モニタリング

- 1) サンゴ礁生態系の健全性の把握  
・モニタリング
- 2) 対策手法等に関する調査研究

### (6) 活動の継続

- 1) 民間による活動の推進・支援
- 2) 事業の評価
- 3) 取組に関する広報

赤字:平成27年度事業で収集

青字:平成28年度事業で収集

## 本業務において収集した項目

### (1) 攪乱要因の除去

#### 1) オニヒトデ等による食害及び病気への対応

##### <主な取組・活動の内容>

- ・オニヒトデ駆除の実施
- ・オニヒトデ発生状況の把握

##### <データ収集の観点>

- ・オニヒトデの駆除数の変化
- ・オニヒトデによる被害、生息数の変化

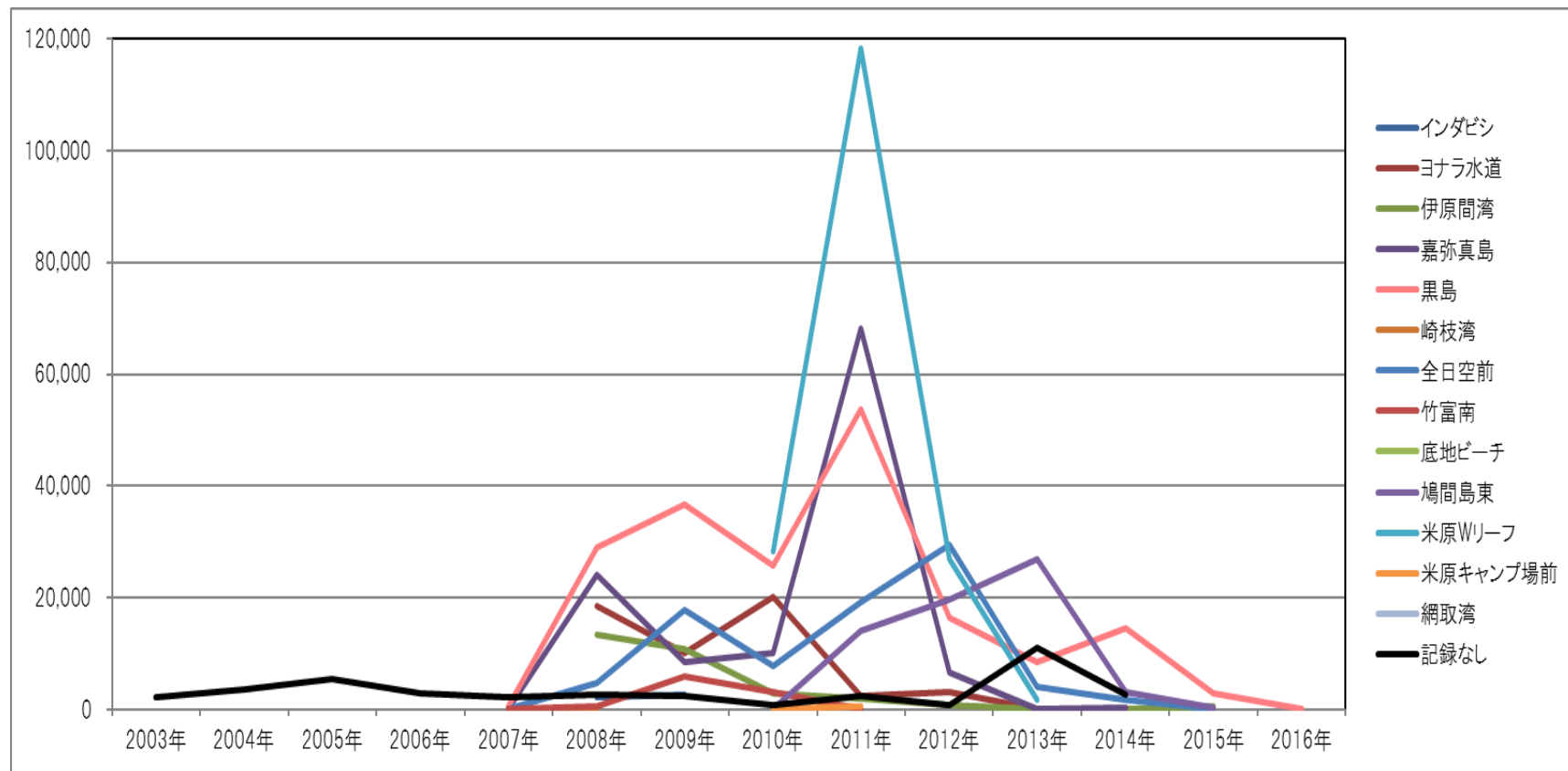
##### <主に収集したデータ>

- ・オニヒトデ駆除数  
(竹富町ダイビング協会、八重山ダイビング協会、石垣島マリンレジャー事業協同組合)
- ・モニタリング1000におけるオニヒトデ観察数

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 1) オニヒトデ等による食害及び病気への対応

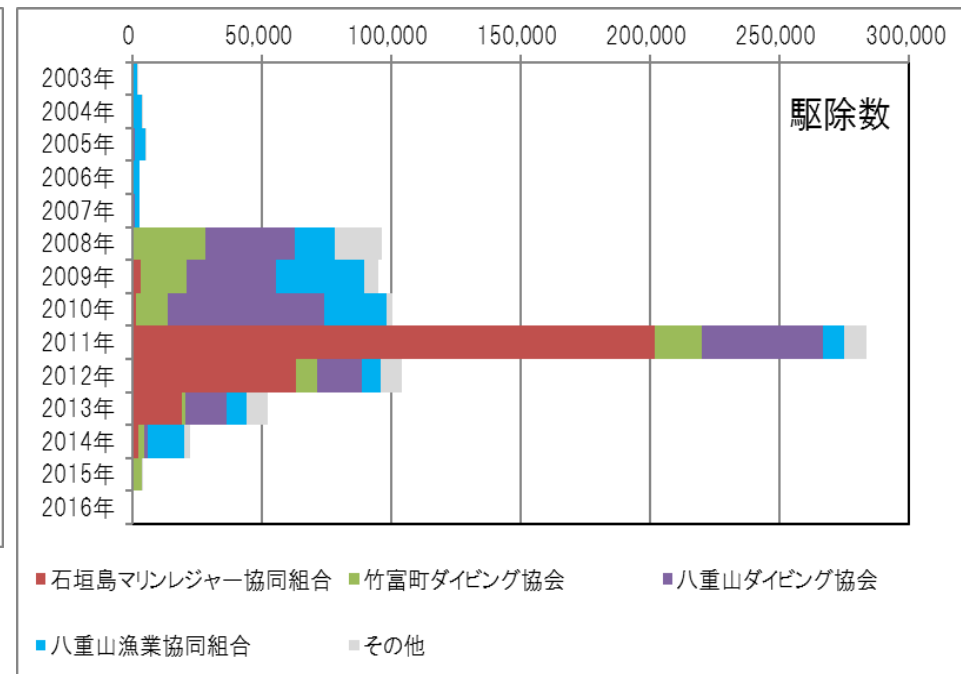
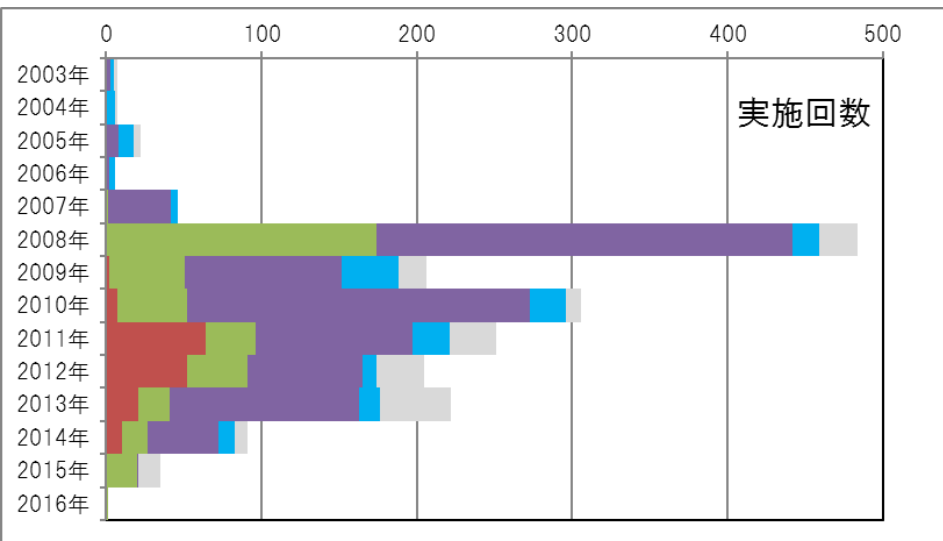


収集データ例: エリア別駆除数(駆除事業集計)

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 1) オニヒトデ等による食害及び病気への対応



収集データ例：実施回数および駆除数の経年変化（駆除事業集計）

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 2) 赤土等流出防止対策

#### <主な取組・活動の内容>

- ・サトウキビ作付体系の見直し等営農対策
- ・沈砂池や排水路の見直し等土木対策

#### <データ収集の観点>

- ・営農体系の変化
- ・赤土の流出量

#### <主に収集したデータ>

- ・赤土等流出防止農地対策  
マスタープラン等の基本計画  
(沖縄県、石垣市、竹富町)
- ・沖縄県統計年鑑
- ・石垣島赤土等流出防止対策  
検証業務報告書

### 3) 排水等対策

#### <主な取組・活動の内容>

- ・下水道の整備
- ・畜産排泄物の処理、再利用等営農対策

#### <データ収集の観点>

- ・下水道整備率、畜産排泄物の  
再利用率、排水基準の変化
- ・NP負荷の変化

#### <主に収集したデータ>

- ・土木建築部要覧など、土木建築  
に関する情報
- ・赤土等流出防止対策基本計画  
に関する情報



# 本業務において収集した項目

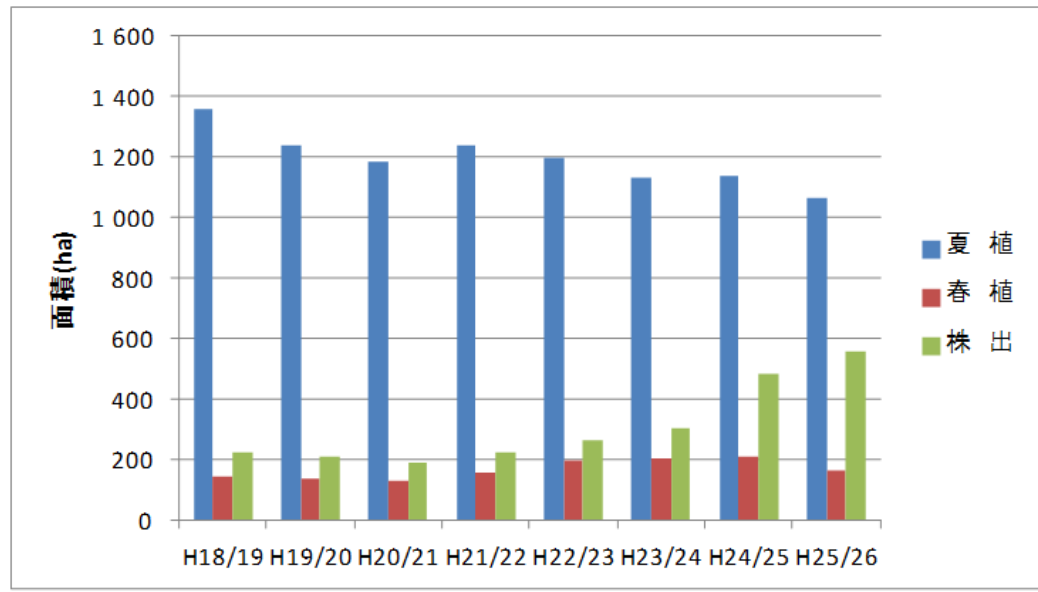
- (1) 攪乱要因の除去
- 2) 赤土等流出防止対策

収集データ例: 沖縄県統計年鑑  
(サトウキビ作付体系の変化)

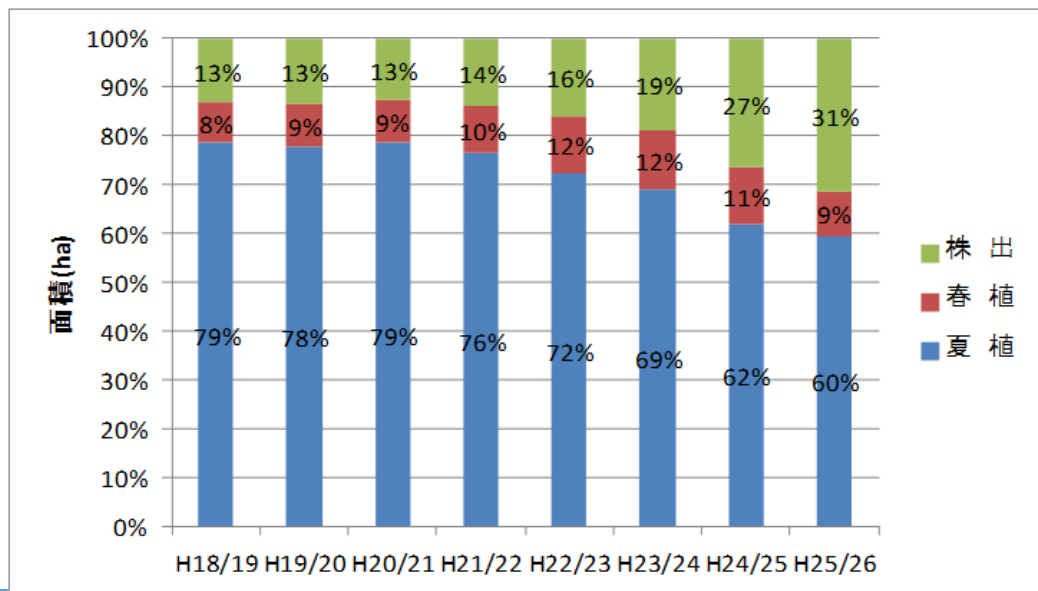
- ・夏植の減少
- ・株出の増加



赤土流出の少ない農法へ変化



サトウキビの作付体系の変化<八重山群島>



サトウキビの作付体系の変化(割合)<八重山群島>

## 本業務において収集した項目

### (1) 攪乱要因の除去

#### 4) 水産資源管理の推進

##### <主な取組・活動内容>

- ・資源管理の実施、普及啓発
- ・栽培漁業強化

##### <データ収集の観点>

- ・保護区の設置状況、漁業制限の実施、普及啓発活動の開催状況
- ・栽培漁業のための漁業権の設定状況、栽培漁業による漁獲状況

##### <主に収集したデータ>

- ・ナミハタ保護区に関するデータ
- ・沖縄県水産海洋技術センター事業報告書
- ・漁獲用に関する統計資料(沖縄総合事務局、沖縄県、石垣市)

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 4) 水産資源管理の推進



←保護区の設置状況

黄色:4月~6月

赤色:ナミハタ産卵期

(2016年は4月と5月にそれぞれ20日間)

体長による漁獲制限→

(沖縄県水産海洋技術センターWEBサイトより)

**制限体長 20 cm**

シルイユー類	タコクエーミーバイ
	
シロダイ	ナミハタ
タマン類 (フェエキダイ科フェエキダイ属)	
	
イソフェエキ	ハマフェエキ

**制限体長 25 cm**

ダルマー	ブダイ類 (ブダイ科)
	
ヨコシマクロダイ	ナンヨウブダイ
ハヤー、ユダヤー類	長尾ミーバイ
	
ヒトミハタ	バラハタ

**制限体長 30 cm**

マクブ (シロクラベラ)	
	
メス	オス

**制限体長 35 cm**

アカジン類 (スジアラ属)	
	
スジアラ (マーアカジン)	コクハンアラ (クルバニ)

## 本業務において収集した項目

### (1) 攪乱要因の除去

#### 5) 観光手法の改善

##### <主な取組・活動の内容>

- ・船舶運航、ダイビング、シュノーケル、レジャーボート等の利用時のルール、マナー等の徹底

##### <データ収集の観点>

- ・レジャー利用時のルール作成状況

##### <主に収集したデータ>

- ・石垣島マンタ観察ルール

(八重山ダイビング協会、環境省により策定)に関するデータ

- ・利用ルールの策定状況に関する情報

(八重山、竹富、西表の各ダイビング協会にヒアリング)

- ・海中清掃活動等(マナー)の実施状況

(八重山、竹富、西表の各ダイビング協会にヒアリング)

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 5) 観光手法の改善

**シノーケル 観察ルール**

マンタの真上には行かない  
マンタの上を通過しない  
うつぶせ姿勢で観察する  
マンタを追いかけたり、真上を覗いたりしない  
ガイドより高い位置を泳がない  
移動中に通過したら、まず下がって止まる  
マンタが船に接近したら、ゆっくり近づき観察する  
船が上がるように常にゆっくり移動する  
マンタを追いかけない、ついていけない  
ウェットスーツまたはライフベストを着用する  
マンタが船に接近したら、ゆっくり近づき観察する  
ハーレーリングの可能性のある船の上は待機、移動をしてはいけない  
マンタが発見の合図に警告信号は使用しない  
スキンドIVING (素潜り) は禁止  
使用済みの瓶はトイレに流さない

**ガイドの注意をよく聞いて行動してください**

**石垣島のマンタ**

これまでマンタは1属1種でオニイトマキエイだけでしたが、2009年には実は2種類であることが判明しました。それがナンゾウマンタです。簡単な見分け方は、下表の口の左右の骨が黒くなっているのがオニイトマキエイで、白いのがナンゾウマンタです。石垣島で主に見ることができるのは、ナンゾウマンタです。

**マンタエリアの歴史**

マンタスクラップルは、川平にあるダイビングショップの6人のガイドが発見しました。2000年頃から有名になり始め、全国的に人気ポイントとして脚光を浴びるようになりました。その後、年を追うごとに専門雑誌やメディアに露出することで石垣島に訪れるダイバーは増加、ダイビングサービスも増加。のちに石垣島空港が発着し、観光で訪れるダイバーは増加中です。2010年には、マンタシティがマンタポイントとして変わりエリアが広がりました。

有名になり人気であれば、多くの人がマンタを求めて海に入ります。そのまましておくともマンタの数は減り、いづれいなくなるかもしれません。そこで重要なのがルールです。未長く石垣島でマンタが見ることができるようには、海に入る人たちがルールを守ることです。

**マンタエリアのシーズナリティ**

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

**マンタエリアの魅力**

ダイバーに人気があるマンタを見ることが出来るポイントは、現在マンタスクラップルとマンタシティの2ヶ所です。世界中のマンタポイントから見てもとても貴重なポイントです。

- ・高学年で潜遊できる
- ・比較的浅いから近い
- ・水深10m前後の浅い場所で見ることが出来る
- ・観察できる時間が長く、撮影もしやすい

2007年8月1日、西表国立公園に石垣島が加入され、これに伴い国立公園の名前は「西表石垣国立公園」となりました。マンタエリアは海域公園地区に指定されました。

**マンタ観察ルールに関するお問い合わせ先**

八重山ダイビング協会 マンタ保存委員会  
TEL: 0980-83-1016

環境省 石垣自然保護官事務所  
TEL: 0980-82-4768

石垣島でマンタを見る方へ  
観察ルールにご協力ください

西表石垣国立公園 石垣島マンタ観察ルール

収集事例: 石垣島マンタ観察ルール(八重山ダイビング協会、環境省)

## 本業務において収集した項目

### (1) 攪乱要因の除去

#### 6) 生活スタイルの改善

##### <主な取組・活動の内容>

- ・ゴミ対策
- ・ゴミ拾いの実施
- ・環境負荷の少ない製品への代替

##### <データ収集の観点>

- ・ゴミ対策
- ・ゴミ拾いの実施状況

##### <主に収集したデータ>

- ・石垣市環境課WEBサイト等

#### 7) 漂着ゴミ対策

##### <主な取組・活動の内容>

- ・漂着ゴミの収集、処理
- ・廃油ボール対策

##### <データ収集の観点>

- ・廃油ボール処理の実施状況
- ・漂着ゴミの収集、処理状況

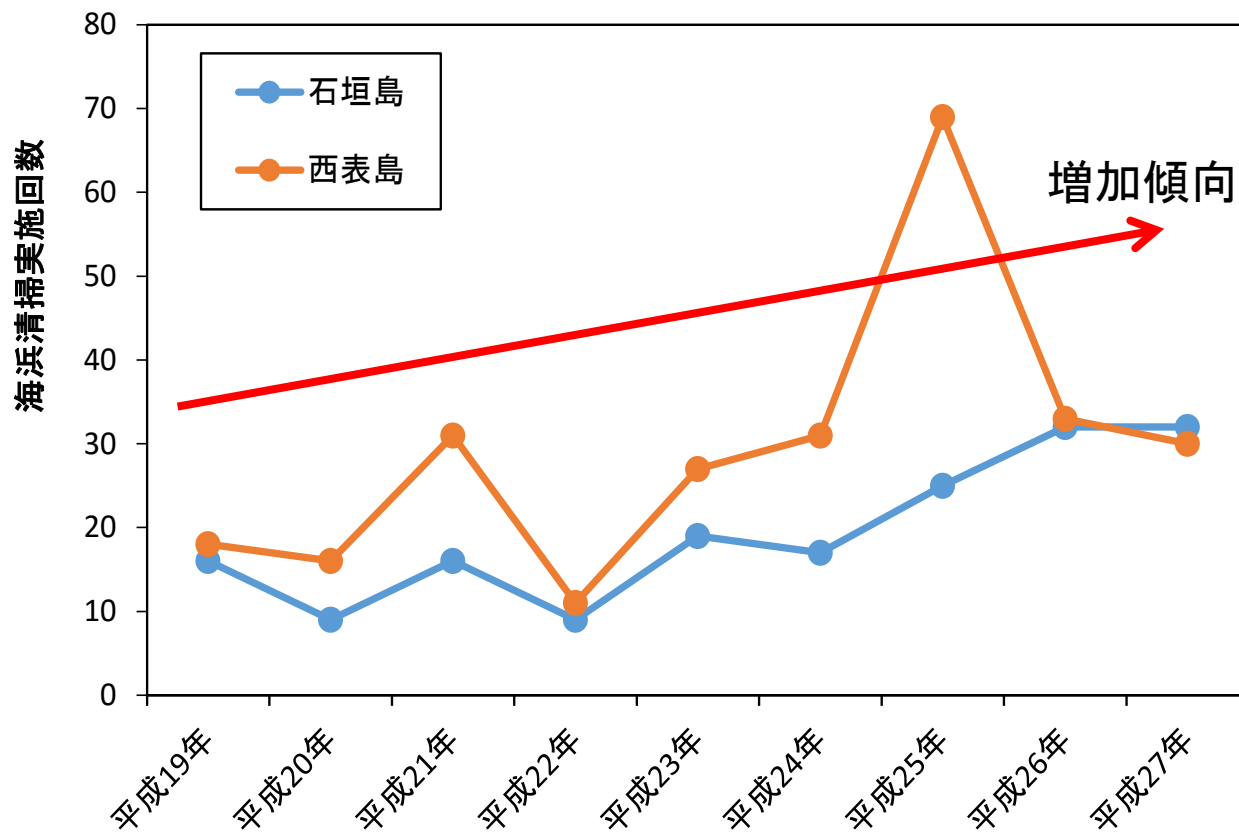
##### <主に収集したデータ>

- ・海浜清掃の記録を収集(八重山環境ネットワークWEBサイト)
- ・廃油ボールの処理活動を実施している団体へのヒアリング  
(石垣海上保安部、八重山環境ネットワーク等)
- ・漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査  
(沖縄県地域検討会報告書(案)環境省)

# 本業務において収集した項目

## (1) 攪乱要因の除去

### 7) 漂着ゴミ対策



石垣島および西表島における、海浜清掃活動の実施回数(経年変化)  
(八重山環境ネットワーク 総会資料11を基に作成)

## 本業務において収集した項目

### (1) 攪乱要因の除去

#### 8) 異常気象対策

＜主な取組・活動の内容＞

・省エネへの取組

＜データ収集の観点＞

・公共施設での冷房の温度設定状況  
(適切な温度設定の励行)

＜主に収集したデータ＞

・石垣市役所にヒアリング  
(第2次石垣市役所地球温暖化防止  
実行計画」の進捗について)



## 本業務において収集した項目

### (2) 良好な環境創成

#### 1) サンゴ礁生態系の再生

##### <主な取組・活動の内容>

- ・サンゴ移植手法の確立と移植事業の開始

##### <データ収集の観点>

- ・移植面積の把握

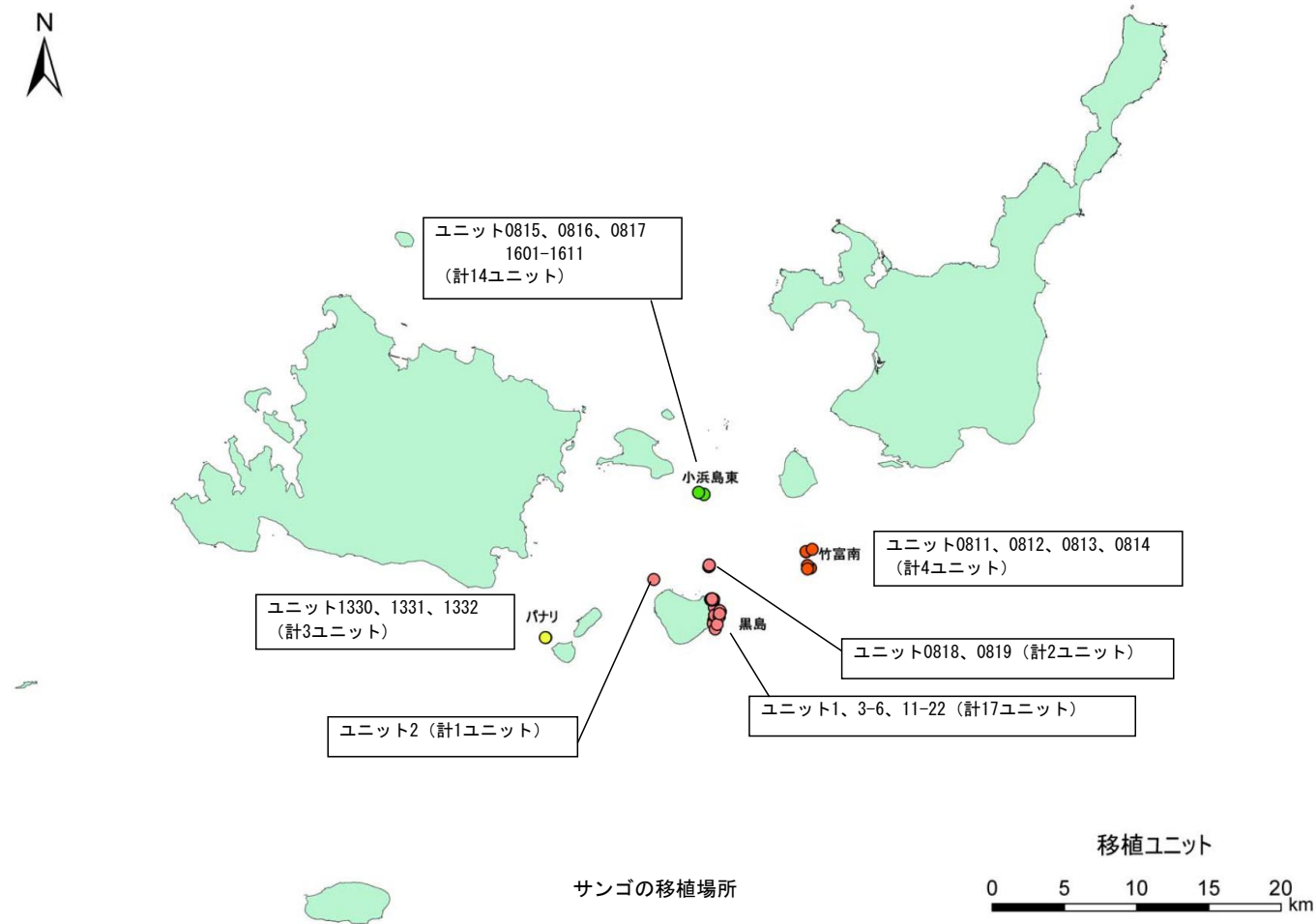
##### <主に収集したデータ>

- ・石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務(環境省)
- ・サンゴの移植事業に関するデータ(環境省)

# 本業務において収集した項目

## (2) 良好な環境創成

### 1) サンゴ礁生態系の再生



収集データ例:  
移植した種苗の合計

1ユニット =  $1\text{ m}^2 \times 30\text{個}$

総計41ユニット

総移植種苗数: 54,852  
総移植面積:  $1230\text{ m}^2$

※種苗の成長度合い  
は今後調査予定

## 本業務において収集した項目

### (2) 良好な環境創成

#### 2) 沿岸域の生態系の再生

##### <主な取組・活動の内容>

- ・砂浜、マングローブ、海岸林などの再生

##### <データ収集の観点>

- ・砂浜延長の変化
- ・マングローブ林、海岸林延長の変化

##### <主に収集したデータ>

- ・平成26年度自然環境再生指針(仮称)策定事業委託業務統合報告書(沖縄県)

## 本業務において収集した項目

### (2) 良好な環境創成

#### 3) 環境に配慮した構造物の設置

##### <主な取組・活動の内容>

- ・環境に配慮した港湾の整備
- ・生物にやさしい護岸への改修

##### <データ収集の観点>

- ・サンゴ等が付着、成長しやすい防波堤等の整備状況(生物共生型)

##### <主に収集したデータ>

- ・環境共生型防波堤の導入状況等についてヒアリング  
(沖縄総合事務局石垣港湾事務所、沖縄県八重山土木事務所、石垣市港湾課)

## 本業務において収集した項目

### (3) 持続可能な利用

#### 1) 適切な利用の推進

##### <主な取組・活動の内容>

- ・持続可能な海域利用のためのルール作り
- ・海域工事におけるシルト拡散防止のルール、規制の整備

##### <データ収集の観点>

- ・重要海域における協定の策定状況、入域制限の実施状況
- ・海域工事における濁り防止対策の実施状況

##### <主に収集したデータ>

- ・石西礁湖ルールマップ(海域利用のためのルールマップ:水産資源管理  
実施区域、産卵保護区域、国立公園区域、簡易ブイの位置等を明記)
- ・海上工事の際の汚濁防止膜の設置状況、濁り拡散のモニタリング  
実施状況についてヒアリング

(沖縄総合事務局石垣港湾事務所、沖縄県八重山土木事務所、石垣市港湾課)

- ・浚渫の記録

(沖縄総合事務局石垣港湾事務所、沖縄県八重山土木事務所、石垣市港湾課)

## 本業務において収集した項目

### (3) 持続可能な利用

#### 2) 保護区等の指定

##### <主な取組・活動の内容>

- ・地域の合意による保護区の設定

##### <データ収集の観点>

- ・保護区の設定状況

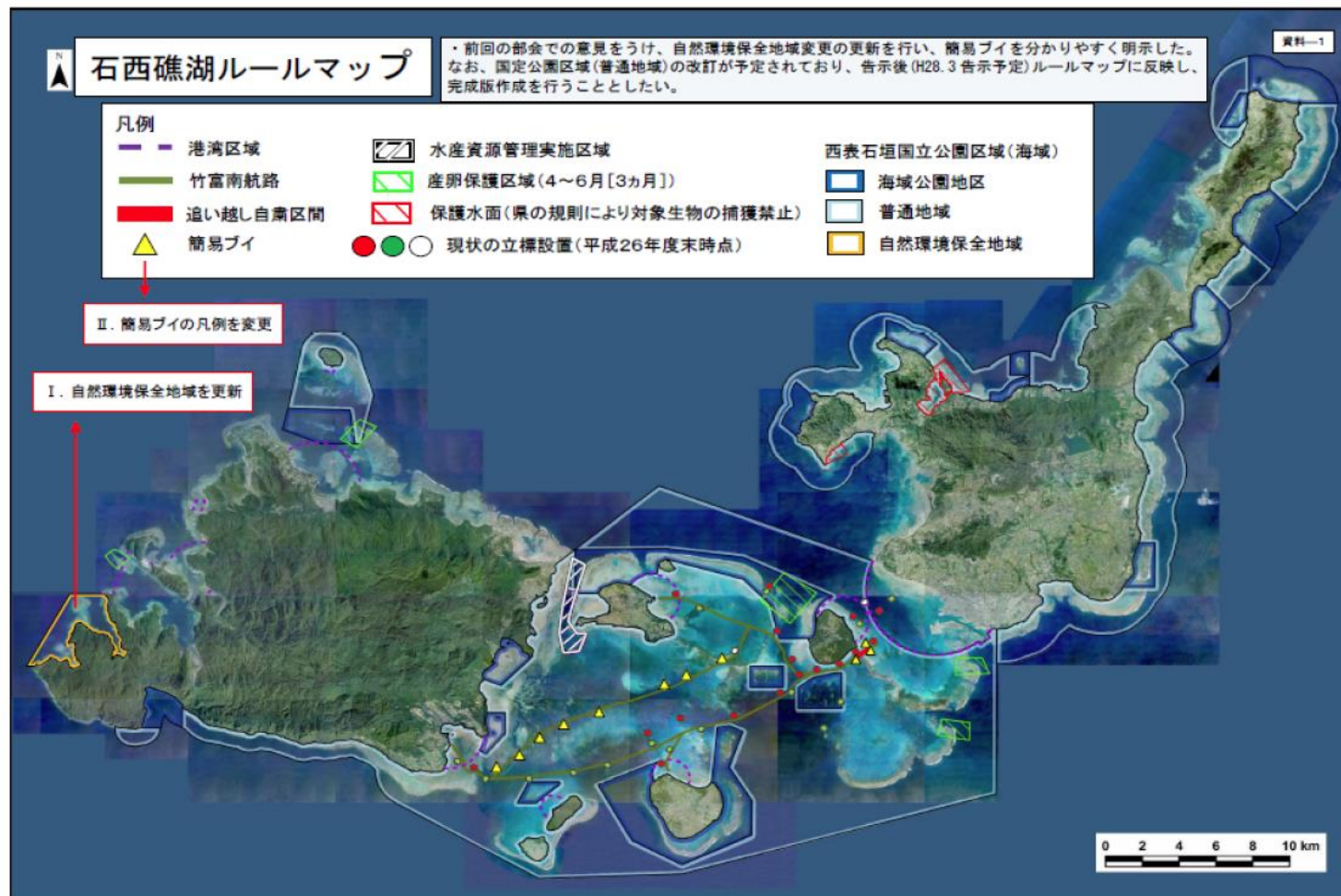
##### <主に収集したデータ>

- ・石西礁湖ルールマップ

- ・西表石垣国立公園の大規模拡張について(環境省:H28.4.15)

### (3) 持続可能な利用

- 1) 適切な利用の推進      2) 保護区等の指定



## 本業務において収集した項目

### (4) 意識の向上・広報啓発

#### 1) サンゴ礁生態系に関する一般的な理解の増進

##### <主な取組・活動の内容>

- ・自然観察会、企画展、環境教育・環境学習、人材育成等の体系的な実施、展開
- ・新聞等のメディアなどを活用した広報・普及啓発の実施

##### <データ収集の観点>

- ・普及啓発、自然観察会の開催状況
- ・新聞メディア等における広報活動紹介の記録

##### <主に収集したデータ>

- ・「石西礁湖自然再生協議会」における検討資料
- ・「石西礁湖自然再生協議会 生活・利用部会」における検討資料



(4) 意識の向上・広報啓発

1) サンゴ礁生態系に関する一般的な理解の増進





7月22日

## サンゴの海がSOS! ? 教えてさかなクン! ギョギョツとサンゴのひみつ

講演: 10時~11時45分

さかなクン、土屋誠(琉球大学名誉教授)

常設展示: 9時~15時

- ・タッチプール
- ・移動水族館&はく製展示
- ・サンゴ水槽など

会場: 石垣市総合体育館メインアリーナ  
参加無料、事前申込み不要

日時: 7月22日(土) 9時~15時

会場: 石垣市総合体育館メインアリーナ

入場無料  
申込み不要

### シンポジウム

時間: 10時~11時45分

ゲスト: さかなクン

土屋誠 琉球大学名誉教授

内容: サンゴとサンゴ礁の生態のお話

### サイドイベント

時間: 9時~15時

生きもの展示: タッチプール

魚やサンゴの水槽、はく製

パネル展示: サンゴ礁や海の環境を守る取組

生き物とみれ会えるよ!  
プレゼント付きクイズあり

●主催/環境省那覇自然保護官事務所 ●共催/石垣市  
●協力/八重山産業協同組合・アクアマリンふくしま・石垣海上保安部・石垣県地方気象台・沖縄県自然保護課  
石垣市赤土等流出防止協議会那覇協議会・WWFサンゴ礁保護研究センター  
特定非営利活動法人 石垣県産サンゴ礁基金

問い合わせ先: 環境省石垣自然保護官事務所 電話: 0980-82-4768

## 本業務において収集した項目

### (4) 意識の向上・広報啓発

#### 2) 関連産業、生活等における意識の向上

##### <主な取組・活動の内容>

- ・様々な機会、場等を活用した情報発信とネットワークづくり

##### <データ収集の観点>

- ・ワークショップ、シンポジウム、ダイビングフェスティバル等の開催、WEBサイトの作成状況

##### <主に収集したデータ>

- ・「石西礁湖自然再生協議会」における検討資料
- ・「石西礁湖自然再生協議会 生活・利用部会」における検討資料

## 本業務において収集した項目

### (4) 意識の向上・広報啓発

#### 3) 観光客等の意識向上につながる観光の推進

##### <主な取組・活動の内容>

- ・エコツーリズムの実践、普及
- ・観光保全型ツーリズムの推進
- ・意識啓発

##### <データ収集の観点>

- ・エコツアー等の実施状況
- ・交通手段、観光パンフレット、イベント等を活用した効果的な広報啓発活動の実施状況

##### <主に収集したデータ>

- ・「石西礁湖自然再生協議会」における検討資料
- ・「石西礁湖自然再生協議会 生活・利用部会」における検討資料

## 本業務において収集した項目

### (5) 調査研究・モニタリング

#### 1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング

##### <主な取組・活動の内容>

- ・各種モニタリング調査の実施
- ・サンゴ類の基礎的な研究(生態、分類等)
- ・サンゴ類生態系の解明に向けた調査研究
- ・オニヒトデに関する調査研究  
(分布調査、稚ヒトデ調査、オニヒトデ捕食者等)

##### <データ収集の観点>

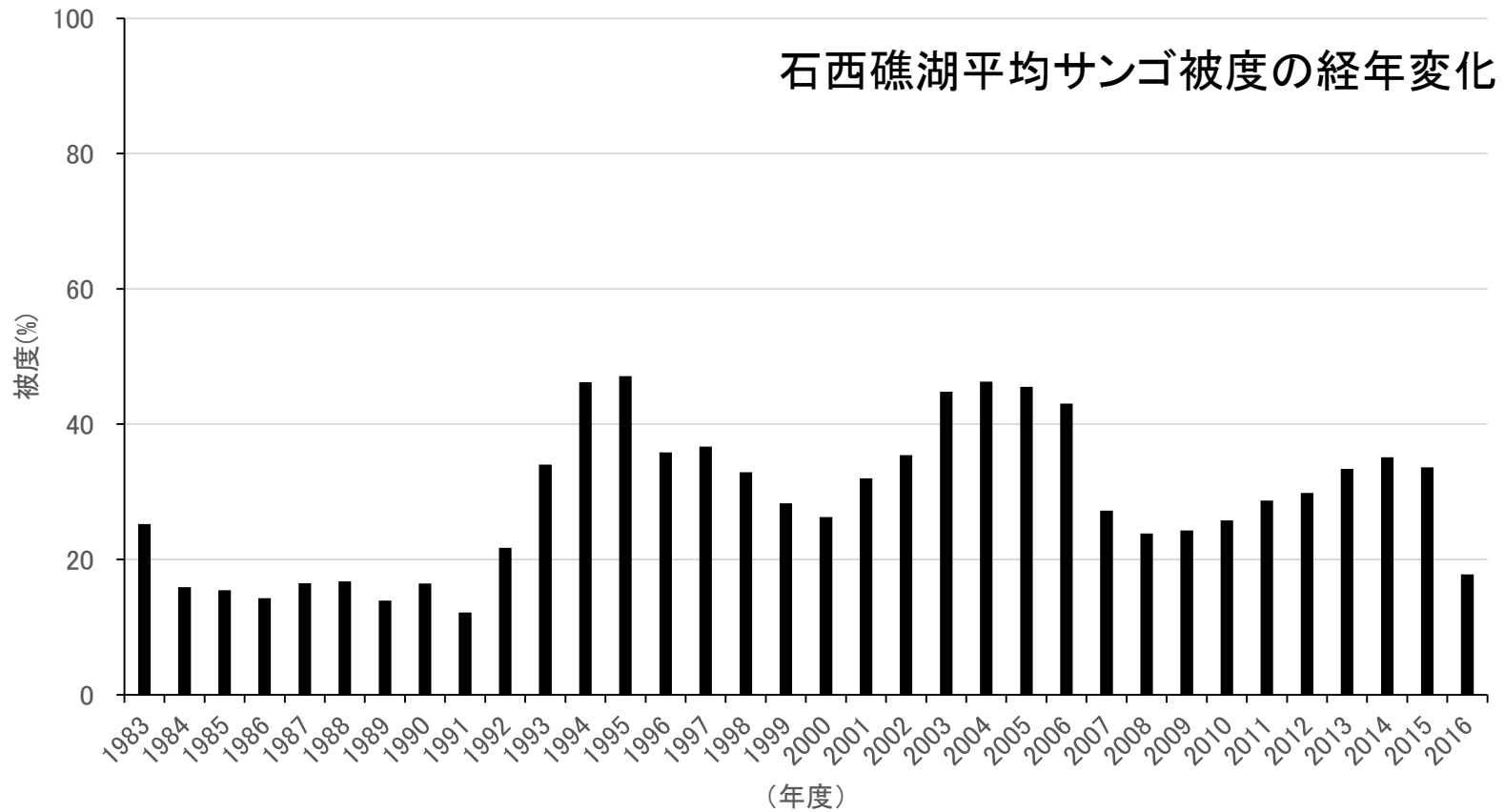
- ・サンゴ類の基礎的研究、サンゴ類生態系の解明に向けた学術論文の出版状況
- ・オニヒトデに関する調査研究の進展状況

##### <主に収集したデータ>

- ・日本サンゴ礁学会誌※
- ・阿嘉島臨界研究所より発行されている機関誌「みどりいし」(2006年以降)
- ・沖縄県自然保護課オニヒトデ総合対策事業

## (5) 調査研究・モニタリング

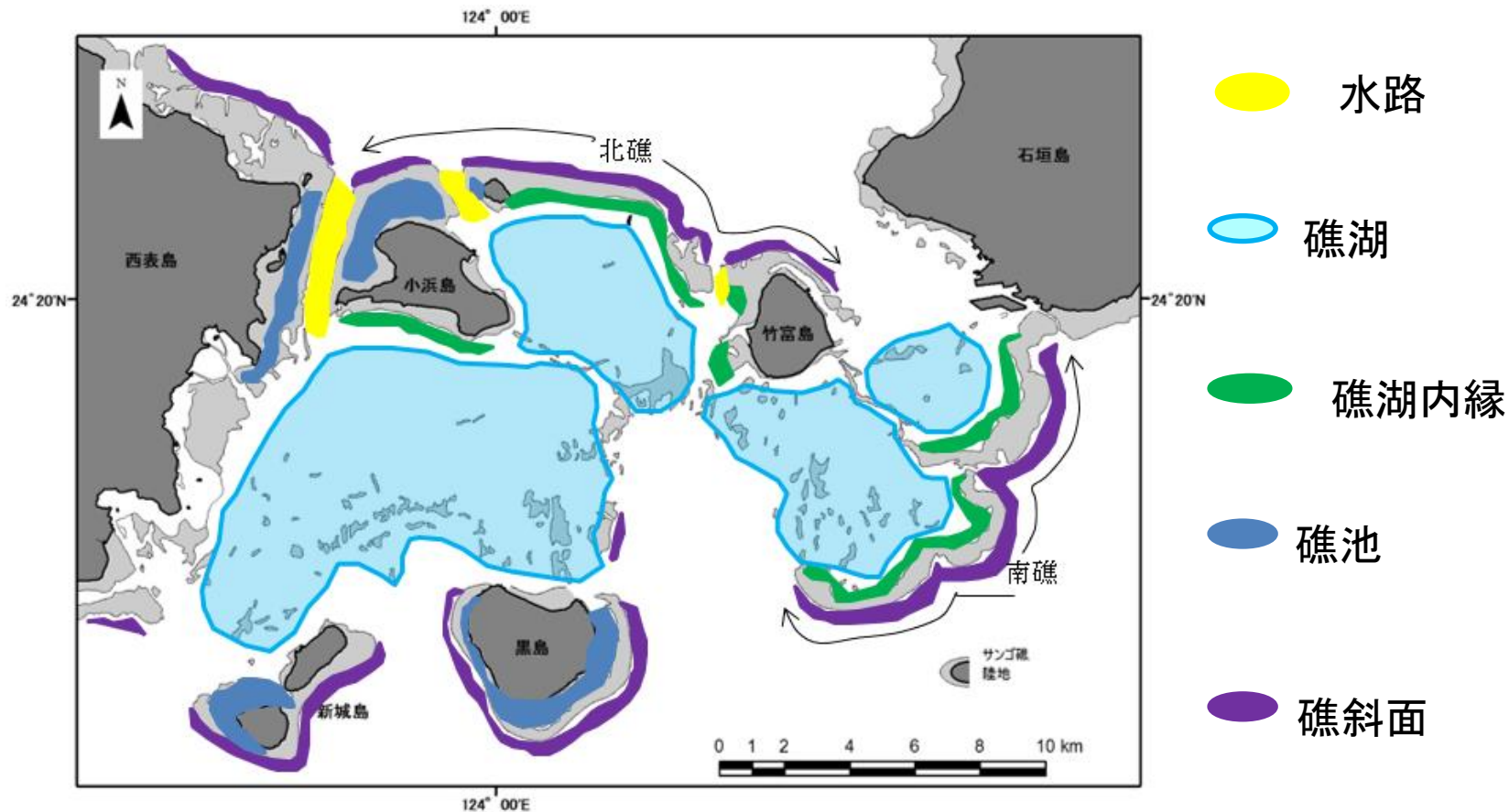
### 1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング



# 本業務において収集した項目

## (5) 調査研究・モニタリング

### 1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング

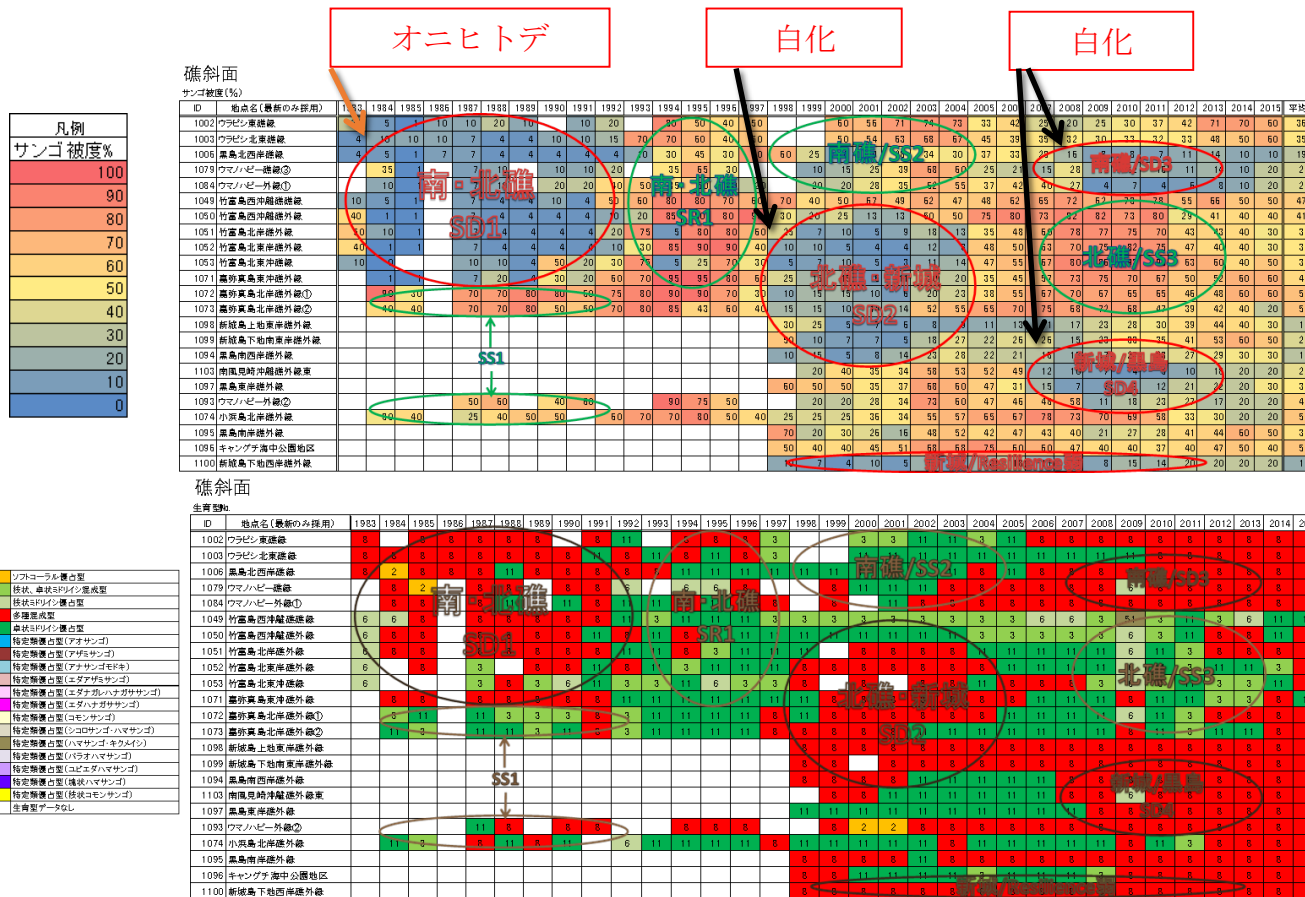


石西礁湖地形区分概念図

# 本業務において収集した項目

## (5) 調査研究・モニタリング

### 1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング



・1980年代の南・北礁の被度低下はオニヒトデによるもの

・2000年代前半の北礁・新城の被度低下は1998年の白化によるもの

・2010年付近の南礁や新城・黒島の被度低下は2007年の白化によるもの



## 本業務において収集した項目

### (5) 調査研究・モニタリング

#### 2) 対策手法等に関する調査研究

##### <主な取組・活動の内容>

- ・再生技術の開発
- ・修復技術(増殖技術、移設技術等を含む)の検証、開発、  
関連情報の収集と共有

##### <データ収集の観点>

- ・サンゴ群集修復手法、再生、管理技術に関する調査、研究の進展状況
- ・サンゴ礁生態系の回復阻害要因に関する学術論文の出版状況

##### <主に収集したデータ>

- ・日本サンゴ礁学会誌※
- ・阿嘉島臨界研究所より発行されている機関誌「みどりいし」(2006年以降)

## 本業務において収集した項目

### (6) 活動の継続

#### 1) 民間による活動の推進・支援

##### <主な取組・活動の内容>

- ・各主体による活動が継続するための仕組みの構築
- ・資金活動が確保できる仕組みの構築

##### <データ収集の観点>

- ・各主体による活動が継続するための仕組みの構築状況
- ・資金活動が確保できる仕組みの構築状況

##### <主に収集したデータ>

- ・「石西礁湖自然再生協議会」における検討資料
- ・石西礁湖サンゴ礁再生基金WEBサイト

本業務において収集した項目

(6) 活動の継続

2) 事業の評価



次の発表で説明します。

## 本業務において収集した項目

### (6) 活動の継続

#### 3) 取組に関する広報

##### <主な取組・活動の内容>

- ・ホームページの運営や各学会等での広報、パンフレット作成など

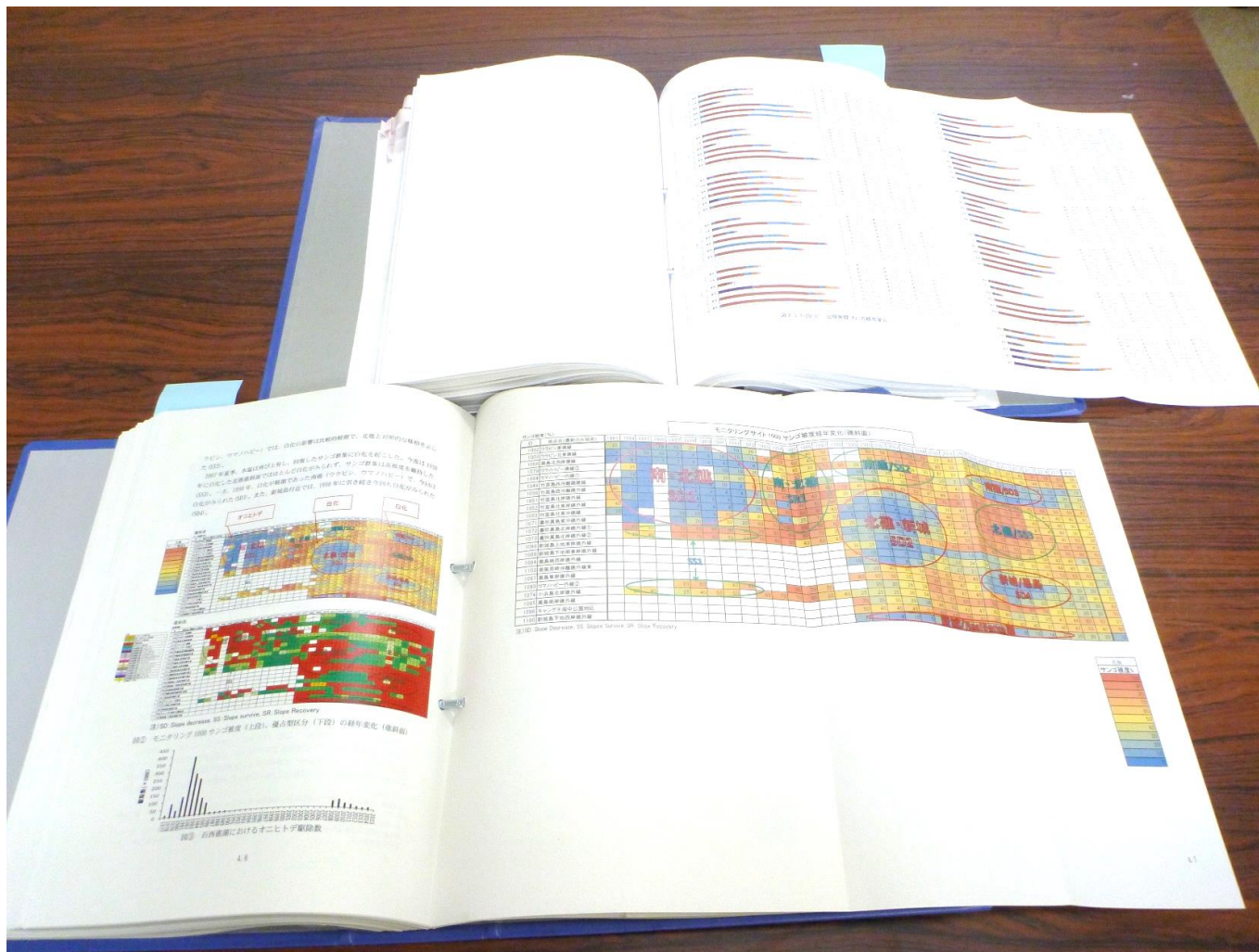
##### <データ収集の観点>

- ・ホームページの運営や各学会等での広報、パンフレット作成状況
- ・ホームページの更新頻度

##### <主に収集したデータ>

- ・「石西礁湖自然再生協議会」における検討資料
- ・「石西礁湖自然再生協議会 生活・利用部会」における検討資料

# 本業務において収集した項目



今までの内容を、2冊にまとめた