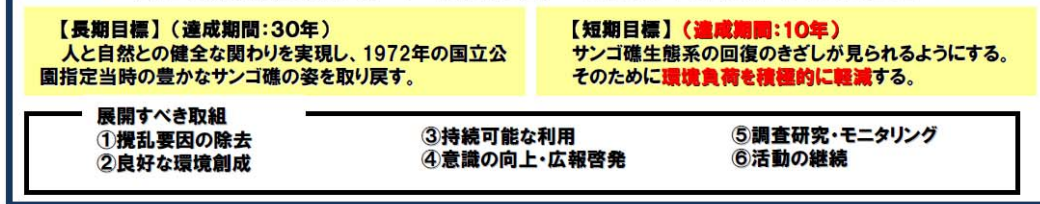


石西礁湖自然再生事業の評価について

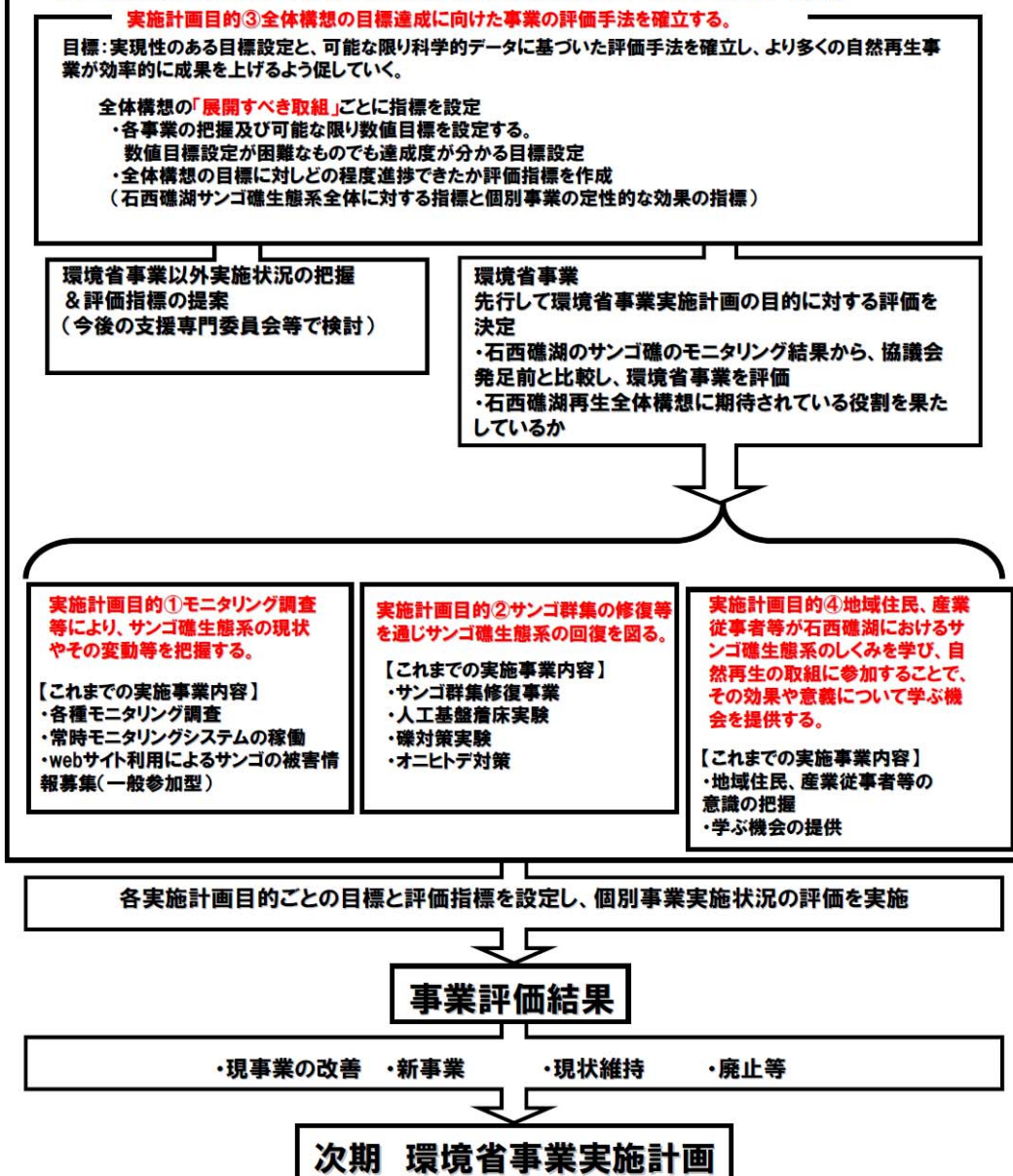
(検討事項)

- ・ 評価指標のうち、数値目標の設定が有効なものは何か。
- ・ 数値評価しにくい目標に対し、どのような指標で評価していくか。

石西礁湖自然再生全体構想 平成19年(2007年)9月策定



石西礁湖自然再生事業環境省事業実施計画 平成20年(2008年)6月



第 16 回～18 回委員会までの経過

●第 16 回 (H22.7.31)

環境省事業実施計画の見直しに向け、サンゴ群集修復事業の評価を開始する旨を提案。

●第 17 回 (H22.10.2)

修復事業が「サンゴ礁生態系の再生に寄与したか」という定性的な目標設定に対して、定量的に評価するための評価手法、評価指標を提案

●第 18 回 (H23.1.29)

修復事業に加え、実施計画全体の取組に対する評価に変更。

石西礁湖自然再生全体構想の目標に対する意見	
長期目標について	<ul style="list-style-type: none">・ 長期目標の「人と自然との健全な関わりを実現し」とは一体どうなればいいのか。・ 長期目標の「1972 年当時の国立公園指定当時」とは、どんなサンゴ礁だったか、どういうことを実現すればいいのか。

環境省個別事業に対する意見	
実施計画について	<ul style="list-style-type: none">・ 事業実施計画に基づき再生事業全体を見渡すべき。
社会的な取組について	<ul style="list-style-type: none">・ 社会的な取組が不十分・ サンゴ礁に依存している人をどんなふうにバックアップしてきたのかということを社会的な取組の中に必ず入れるべき。また、そうした人たちの意識や知識を環境省がどんなふう集約して、その地域の取組にいかしていくのかを考えるべき。
調査項目について	<ul style="list-style-type: none">・ 攪乱要因のモニタリングの充実を図るべき。・ 海域利用に関する調査で SOCMON という簡易的な社会経済調査を参考にしてはどうか。・ 着生から 3 才くらいまでの生残までのプロセスというのを把握できるとよい。
その他	<ul style="list-style-type: none">・ 修復技術については、他の手法についても実験的に試すべき。

指標に関する意見	
サンゴ礁全般について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数値目標として面積や被度は必要 ・ 数値目標の設定というのは慎重にすべきだが、アクションを起こしたところの被度というのは、数値が必要。 ・ 生産資源への影響や観光資源としての評価など、より多くの指標を設けるべき。 ・ MPA（海洋保護区）の評価では 43 インデックスあり、参考になる。
移植について	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソースとシンクの機能評価を行うべき。 ・ どれだけの面積を移植事業によって回復させるのかというスケールの目標をつくるべき。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民の参加の程度という視点も追加すべき。

事業の評価に係る意見	
目的について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施計画 P10 の以下の 4 点の目的をしっかりと達成できるように検討するべき。 ① モニタリング調査等により、サンゴ礁生態系の現状やその変動等を把握する。 ② サンゴ群集の修復等を通じサンゴ礁生態系の回復を図る。 ③ 全体構想の目標達成に向けた事業の評価手法を確立する。 ④ 地域住民、産業従事者等が石西礁湖におけるサンゴ礁生態系のしくみを学び、自然再生の取組に参加することで、その効果や意義について学ぶ機会を提供する。
数値目標の設定について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石西礁湖の回復目標として、例えば 20% くらいを幼生供給によって再生させ、残りの 40% くらいは赤土防止や栄養塩対策で再生させるというような数値が必要。 ・ 数値目標の設定が大事だが、不確定要素が多く設定は慎重に検討すべき。 ・ 数値目標＝目標面積というのは、サンゴが激減している中では無謀。 ・ 稚サンゴの変化から定量的な解析もできるという報告のデータを使いながら、数値的な目標が今後どのように設定できるのかという議論も可能。 ・ 生物の多様性をキーワードに取り入れた評価をしてみてもどうか。
評価の方針について	<ol style="list-style-type: none"> (1) 事業目標に対し、今までやったことに対して評価する。 (2) 目標に対し、この事業量や事業内容では満足したのか、不足なのか評価する。 (3) 評価の結果を今後の対応や提言につなげることで、今後の重要海域での新しい事業につなげる。

事業の評価に係る意見(続き)	
事業の進展とスケールについて	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時間とスケールが合うようにして、事業の進展と合わせて、評価するべき。 ・ スケールについては、移植したサンゴがどれくらい生き残ってどれくらい成長したかを、自然状態の同じ面積と比較する方法はどうか。 ・ スケールについては、サンゴ群集が自然に変わる、移植サンゴの成長・拡大に合わせた評価の仕方を段階的に設定したほうがよい。
被度の評価について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被度を評価する際には、サンゴの質もある。ミドリイシかそれ以外の被覆状の物かも考慮すべき。 ・ サンゴ礁というのは常に変動しているものなので、単純に被度ということで全体をならずと、自然の回復と再生事業でアクションを起こしたときの効果というのがない交ぜになってしまう。 ・ アクションを起こしたところでの被度、自然に回復したところの被度、何か攪乱があった場合の被度（それまでの被度の推移も含む）を、数値ではなく定性的に表現する方法がいい。
移植について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単に数値目標をつくるだけでなく、定性的なプロセスを重視して、1 ha を再生しようとした時にどういうやり方ができるかという資料を作ったほうがいい。 ・ 加入が見込めるところは自然に任せて、回復ポテンシャルはあるけれども幼生がなかなか来ないようなところを絞り込んで、そこについての再生手法の手段をどうするかという議論の整理をしたほうがいい。 ・ モニタリングとセットにして評価をしていくべき。 ・ 移植をやっとうまくいっているのは、世の中には実はあまりない。小規模でありながら、モニタリングを非常に重視して移植をやっって産卵までもってこられたということは評価できる。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部の事業に対して連携を強化する、普及啓発をやるという話があったので、県の水産資源管理と陸域対策に関するマスタープランなど、環境省の再生事業の影響によって出てきたところも評価対象にしてはどうか。 ・ 人間のアクション（移植、オニヒトデ駆除など）があったところと自然の推移があったところは整理して評価するべき。 ・ 赤土等に係る環境保全目標設定事業での SPSS の目標値のほかに、栄養塩や水平透明度など、それがどうあるべきかまで踏み込んで目標設定するとい

事業実施計画の目標（事業実施計画 P10）

長期目標：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：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。

事業実施計画の目的（事業実施計画 P10）

- ①モニタリング調査等により、サンゴ礁生態系の現状やその変動等を把握する。
- ②サンゴ群集の修復等を通じサンゴ礁生態系の回復を図る。
- ③全体構想の目標達成に向けた事業の評価手法を確立する。
- ④地域住民、産業従事者等が石西礁湖におけるサンゴ礁生態系のしくみを学び、自然再生の取組に参加することで、その効果や意義について学ぶ機会を提供する。

以上の 4 つの目的項目に対して、関連する環境省事業を整理し、評価指標を検討する。

作業工程

平成 20 年 6 月 現在の環境省自然再生事業実施計画（概ね 5 年を目途に見直す）策定

平成 22 年度 事業実施計画改定に向け事業評価の方針を検討

平成 23 年度：①現在の事業（計画）の評価

②今後（次期計画）の方向性の検討

平成 24 年度（現計画最終年次）

①次期計画の具体的な内容検討

②新たな事業に向けた実験・モニタリング

平成 25 年度：①新計画策定

②新たな計画に基づく事業開始

各目的の達成に向けた事業内容及び評価指標案

■目的①

モニタリング調査等により、サンゴ礁生態系の現状やその変動等を把握する。

【事業の目標】（事業実施計画から抜粋）

現在、事業を実施している地区内で別途継続的に行われている環境省の広域モニタリング調査と連動する形で調整し、長期データとして各地点の経年変化が把握できるよう努める。また、サンゴ群集に影響を及ぼす様々な環境要因について可能な限り個別に評価する。

【これまでの実施事業内容】

- ・ 各種サンゴ群集モニタリング調査の実施（広域モニタリング、永久調査区サンゴ群集調査、個体群動態調査、重要海域詳細調査、攪乱要因調査等、詳細は資料 2 - 2 参照）
- ・ 常時モニタリングシステムの稼働（H20～）
- ・ web サイト利用によるサンゴの被害情報募集（一般参加型）

【今後の目標（方向性）案】

●長期目標（平成 50 年）

長期的な変動等の評価に必要な十分な項目（内容）のデータが継続的に収集・蓄積されており、各地点の経年変化が把握できている。

●短期目標（平成 30 年）

サンゴ群集とそれに影響を及ぼす様々な環境要因について個別に評価するための調査項目のデータが特定されており、その継続的な調査手法が確立し、その調査が実施されている。

【目標達成に向けた現状の評価の観点】 ※短期目標への中間年としての評価

十分に収集できた情報（調査を整理・縮小できる項目等）、足りない情報（調査を継続・強化していく項目等）を整理する。

- ①代表的なサンゴ群集の現状を把握できたか。（モニタリング地点・調査項目は適切か）
- ②長期データとして各地点の経年変化は把握できたか。
- ③様々な環境要因について個別に評価できるデータが取れたか
- ④調査結果が事業に活かされているか。

【評価指標（案）】

①調査項目

- ・サンゴ被度（種類別）
- ・サンゴの種類（優占種）
- ・卓状サンゴ群集の長径
- ・サンゴ礁生態系の生物の種の多様性
（魚類の出現種数とチョウチョウオ科の占める割合）
- ・海水温（変化状況把握のため）
- ・水質

等

②調査地点数

③調査回数・頻度

④データの解析状況

⑤他事業への活用状況

■ 目的②

サンゴ群集の修復等を通じサンゴ礁生態系の回復を図る。

【事業の目標】（事業実施計画から抜粋）

サンゴ礁生態系の健全性が損なわれており、かつ現状ではその回復阻害要因による影響が軽微であると考えられる海域を対象として、サンゴ群集の修復を実施する。また、当該海域における回復阻害要因が恒常的な土壌流入などである場合は、原則としてその対策が進み、回復阻害要因の影響が軽微になった時点で修復事業を実施する。これらを踏まえた上で、自然再生力を補助的に手助けする形でサンゴ群集の再生を目指す。

【これまでの実施事業内容】

●サンゴ群集修復事業

平成 16 年春から採苗を開始し、18 年始めに初めての移植を実施。

22 年 5 月に初めて産卵が確認され、所期の目的であったサンゴ幼生の供給が行われ始めたところ。

採苗率向上のため、陸上での採苗を今年度から試験的に開始。

〔移植数量〕

- 1 年目（18 年 2 月（2006 年））：5,400…………… 昨年（22 年）5 月に初産卵確認
- 2 年目（18 年 12 月（2006 年））：805…………… 今年（23 年）産卵を始める見込み
- 3 年目（20 年 1 月（2008 年））：1,271…………… 24 年に産卵を始める見込み
（実施計画見直し年）
- 4 年目（21 年 2 月（2009 年））：4,895…………… 25 年に産卵を始める見込み
- 5 年目（22 年 2 月（2010 年））：5,145…………… 26 年に産卵を始める見込み
- 6 年目（23 年 2 月（2011 年））：約 5,000…………… 27 年に産卵を始める見込み

〔移植場所〕

- ・再生区 3（ウラビシ礁湖）：
累計移植数 1,735 + 6 年目（移植年：2 年目～6 年目）
- ・再生区 4（黒島東礁池）：
累計移植数 12,387 + 6 年目（移植年：1 年目～6 年目）
礁池（約 2～3 km²）内の移植適地のほぼ全てに移植実施済。
5 年目、6 年目は移植効果を高めるために補植を実施した。
- ・再生区 5（黒島西沈水離礁）：
累計移植数 300（移植年：1 年目）

- ・実証区 1（カタグア）：
 - 累計移植数 2,116（移植年：4 年目、5 年目）
 - 再生区 3、4 の移植適地の減少により、高い移植効果（幼生供給）が期待できる礁湖南部に試験的に移植した。
- ・実証区 4（新城島下地）：
 - 累計移植数 1,080（移植年：4 年目、5 年目）
 - 再生区 3、4 の移植適地の減少により、高い移植効果（幼生供給）が期待できる礁湖南部に試験的に移植した。

（課題等）

- ・ 1 年目から 3 年目までの移植サンゴは、生残率の低さ、移植数の少なさから、幼生供給機能が十分に発揮されない可能性がある。
- ・ 移植方法の改良を重ね、安定的に移植できるようになった 4 年目以降の移植サンゴが産卵可能になるまでの生残率の確保（数値目標設定）。
 - 目標設定後の対策検討（オニヒトデ等）
- ・ 移植効果の検証（自然加入との比較評価、規模的な面、移植適地面積からの評価）
 - 移植による再生効果を検証した上で、効果を期待できる目標を設定する。
- ・ 移植したサンゴのモニタリング手法（サンプル抽出量、調査頻度等移植数が増えてきたため）

●人工基盤設置試験（H18～H21）

竹富島南側海底（砂地）に人工基盤（マリブブロック）を 4 基設置。
砂の巻き上げの等の影響がある。
H21 末に礫対策試験区に転用。

●礫対策実証試験（H21～）

- ・ 竹富島西側に 4 試験区を設置し、経過をモニタリング中。
- ・ 当面はモニタリングを継続し効果を検証する。
 - 移植以外の再生手法の検討に活かす

●オニヒトデ対策（H14～）

- ・ 平成 20 年度まで：オニヒトデの大発生を未然に防ぐ又は大発生までの期間を延ばす観点で、石西礁湖及び石垣島周辺の海中公園地区内の 150 地点で分布調査を行い、オニヒトデが高密度で観察された海域を中心に冬季に集中的な駆除を実施した。
- ・ 平成 21 年度から：広範囲で高密度のオニヒトデが観察されるようになったため、海域を限定して駆除を実施。
- ・ 関係機関と連携した効果的な対策を講じる。
- ・ 対策効果の検証
 - 効果的なオニヒトデ対策の検討、取組み体制の維持

【今後の目標（方向性）案】

◆長期目標（平成 50 年）

- ① 移植したサンゴの○世代（例：孫世代）のサンゴが産卵を始めている。
- ② 保存区のサンゴ被度が維持されている。
- ③ 長期目標のイメージ図にあるような海中景観が普通に見られる。

◆短期目標（平成 30 年）：

●事業全体

今後アクションを起こすべき取組が整理され実施される。

●サンゴ群集修復事業

- ・ サンゴ群集修復を行う必要のある再生区の移植適地への移植が完了している。
- ・ 移植サンゴの産卵が始まっている地点近傍の調査地点のサンゴ加入量が、移植を行っていない海域より有意に多くなっている。
- ・ 移植したサンゴの周辺で○○や○○（←生態系が回復した指標となるような具体的な魚種名など。）が見られる。

●オニヒトデ対策

- ・ オニヒトデ対策が重要海域で実施され、保存区のサンゴ群集が、オニヒトデによる食害から守られている。

【目標達成に向けた現状の評価の観点】 ※短期目標への中間年としての評価

- ① 群集修復事業について、幼生供給源となりうる海域のうち、自力回復の見込めない箇所を特定してサンゴ移植を行ったか。
- ② 移植したサンゴは幼生供給源となりつつあるか。
- ③ 事業効果を高める工夫をしたか。
- ④ オニヒトデ駆除海域のサンゴ被度の低下は見られていないか。
- ⑤ 産卵確認された地点の生残率、被度

【評価指標（案）】

●サンゴ群集修復事業

- ① サンゴ礁の修復面積（移植面積/修復対象面積）
- ② サンゴ被度（移植場所と自然状態の比較）
- ③ 新規加入サンゴの定着量（移植場所と自然状態の比較）
- ④ 着生から3年後くらいまでの生残率（移植場所と自然状態の比較）
- ⑤ 移植サンゴへの生物のすみ込み状況
- ⑥ 事業効果を高める取組状況
- ⑦ 他の手法の検討状況

●オニヒトデ対策

- ① ①オニヒトデ駆除海域におけるサンゴ被度
- ② ②オニヒトデ対策の取組状況（環境省内外）

■ 目的③

全体構想の目標達成に向けた事業の評価手法を確立する。

【事業の目標】（事業実施計画から抜粋）

実現性のある目標設定と、可能な限り科学的データに基づいた評価手法を確立し、より多くの自然再生事業が効率的に成果を上げるよう促していく。

【これまでの実施事業内容】

石西礁湖における（略）自然再生の評価手法検討調査（H19）

【今後の目標（方向性）案】

●長期目標（平成 50 年）

多くの主体による自然再生事業が、的確な目標設定とその定期的な評価と見直しのもとに行われており、それらが効率的に成果を上げている。

●短期目標（平成 30 年）

事業の評価手法が確立され、より多くの自然再生事業が効率的に行われている。

【目標達成に向けた現状の評価の観点】 ※短期目標への中間年としての評価

目標の設定については、全体構想に掲げた「展開すべき取組」に関し、全体構想の短期目標、長期目標を定めた経緯・結果を踏まえて検討を行う。数値化が困難な目標については、少なくとも達成度が把握できるような目標設定を検討する。

【評価指標（案）】

- ① 全体構想の「目標」に対し、「展開すべき取組」ごとに、可能な限り数値目標を設定する。
（数値目標設定が困難なものでも達成度が分かる目標を設定する）
- ② 環境省内外の委員が個別事業がどの程度進捗できたか、各取組み主体と協議し、評価指標を作成する。（石西礁湖自然再生全体構想の目標に対する現在のサンゴ礁生態系全体を鑑みた指標と個別事業の定性的な評価の指標）
- ③ 短期目標の達成に向けた暫定的な目標（SPSS〇〇以下、サンゴ平均被度〇%など）を設定し、全体構想策定時と現状を比較し、これまでの取組を評価する。

■ 目的④

地域住民、産業従事者等が石西礁湖におけるサンゴ礁生態系のしくみを学び、自然再生の取組に参加することで、その効果や意義について学ぶ機会を提供する。

【目標】（事業実施計画から抜粋）

自然に対する感性を育み、科学的な知見に基づいた自然の仕組み・大切さの理解を促すことで、サンゴ礁生態系保全のために活動する人材育成や、全体構想に掲げられている「サンゴ礁と共生するライフスタイル」を地域で実現していく。

【これまでの実施事業内容】

○地域住民、産業従事者等の意識の把握等

持続可能な漁業・観光利用調査（H17～H18）

持続可能な産業調査（H19）陸域の土地利用等について調査

統合的環境管理調査（H20）

海域利用に関する調査（H21）ダイビング事業者に対する調査

○学ぶ機会の提供

自然再生協議会の運営（H18～）

自然観察会「海の自然教室」（毎年）

八重山海と大地の恵みの集い（H21）

東アジアサンゴ礁保全国際シンポジウム 2008（H20）

コーラルウォッチプロジェクト（環境省は事務局）（H22～）

子どもパークレンジャー（毎年）

エコツーリズムや環境保全型ツーリズムの推進等（適宜）

【今後の目標（方向性）案】

●長期目標（平成 50 年）

人と自然（サンゴ礁）の健全な関わりが実現され、持続的な地域の社会経済が構築されている。

●短期目標（平成 30 年）

人と自然（サンゴ礁）の健全な関わりへの理解度が向上し、多くの人が保全のための行動を始める。

【目標達成に向けた現状の評価の観点】 ※短期目標への中間年としての評価

- 普及啓発イベントの参加者が増え、住民や観光客等のサンゴ礁生態系への理解度が増したか。
 - ①普及啓発イベントの開催数、参加人数、参加者数/住民数・参加者数/観光客数、参加者数/最大イベント収容可能人数
 - ②住民、観光客等のサンゴ礁生態系に対する理解度〇%（アンケート調査等により現状を把握し、目標を設定する。）

- 様々なサンゴ礁保全活動が行われ、住民や観光客等の活動の実施者や参加者は増加したか。
 - ①サンゴ礁保全につながる現状の取組の把握（協議会内外）
 - ②明らかな人間活動によるサンゴ礁の消失量は低下したか
 - ③政府、関係自治体、関係団体等が策定するマスタープランや事業計画等において、サンゴ礁との共生や保全への配慮が言及されたか。

【評価指標（案）】

- サンゴ礁生態系への理解度
 - ①普及啓発イベントの開催状況
 - ②イベントへの地域住民の参加の程度
 - ③普及啓発資料の作成・配布状況
 - ④普及啓発による住民意識の変化の状況

- サンゴ礁保全活動への参画
 - ①各種対策の取組状況
（赤土流出防止対策、排水対策/下水道・浄化槽、利用に関する負荷対策、漂着ゴミ対策）
 - ②経済価値試算
 - ③生産資源の状況（漁獲量など）
 - ④観光資源の状況（ダイビング店など）
 - ⑤SOCMON（社会経済調査）
 - ⑥地元住民からの意識や知識の集約状況
（サンゴ礁に依存している人へのヒアリングなど）
 - ⑦MPA（禁漁区・国立公園制度等）の設定状況
 - ⑧政府、関係自治体、関係団体等が策定するマスタープランや事業計画等における、サンゴ礁との共生や保全への配慮等の記載状況。

石西礁湖自然再生事業実施計画と個別事業、評価指標案整理表

実施計画目的	実施計画項目	実施計画項目の目標	実施計画項目の内容	実施計画小項目	個別事業内容 (具体的アクション内容)	事業の実施状況	23年度内に完了				24年度に完了(新実施計画25年から)	(参考) 全体構想の展開すべき 取組との関連				
							評価指標(案)	備考(これまでの議論等)	評価結果(個別事業ごと) (*1ダミー、評価結果イメージ)	全体構想の目標と環境有 の役割(これを勘案した事業 評価結果 (*1ダミー、評価結果イ メージ))			次期実施計画へ反映すべ き内容(案) (*1ダミー、評価結果イ メージ)			
実施計画目的① モニタリング調査等により、サンゴ 礁生態系の現状 やその変動等を 把握する。	(1) モニタリング調査	現在、事業を実施している地区 内で別途継続的に行われている 環境省の広域モニタリング調査 と連動する形で調整し、長期 データとして各地点の経年変 化が把握できるよう努める。ま た、サンゴ群集に影響を及ぼ す様々な環境要因について可 能な限り個別に評価する。	① サンゴ群集のモニタ リング調査	サンゴ群集の状況把握	モニタリングサイト 1000	スポットチェック法により八重山周辺 200地点の調査ポイントのサンゴ被 度、種構成、回復状況の傾向(トレ ンド)を継続調査	モニタリング調査の事業指標 ①調査項目 ②調査地点数 ③調査回数・頻度 ④データの解析状況 ⑤他事業への活用状況	・数値目標として面積や被度は必要 ・数値目標の設定というのは慎重にすべき だが、アクションを起こしたところの被度と いうのは、数値が必要。 ・生産資源への影響や観光資源としての 評価など、より多くの指標を設けるべき。 ・MPA(海洋保護区)の評価では43イン デックスあり、参考になる。 ・被度を評価する際には、サンゴの質もあ る。ミドリイシがそれ以外の被覆物の物か も考慮すべき。 ・サンゴ礁というのは常に変動しているも のなので、単純に被度ということでは全体 をならず、自然の回復と再生事業でアクシ ョンを起こしたときの効果というのがない ぜになってしまう。 ・アクションを起こしたところの被度、自 然に回復したところの被度、何か攪乱が あった場合の被度(それまでの被度の推移 も含む)を、数値ではなく定性的に表現する 方法がよい。	調査精度により、『傾向』を見る資 料としては有用であるものの、取組 推進に係る科学的根拠としては扱 いが注意すべき。	今後も継続	引き続き継続	(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				
						個体群動態調査	サンゴ礁湖内定調査ポイントでサン ゴ群集の成熟度、成長量、死亡率、 新規加入量及び定着量、種構成(種 別被度・群集数)の状況について継 続調査		サンゴ礁生態系の指標 ①サンゴ被度(種類別) ②サンゴの種類(優占種) ③単状サンゴ群集の長径 ④サンゴ礁生態系の生物の種の多様性 (魚類の出現種数とチョウチョウウオ科の 占める割合) ⑤海水温(変化状況把握のため)	他の調査の同じ調査項目(特にサ ンゴ被度)との相関性や互換性が 整理されていない。	調査地点不足		引き続き継続			
						多様性調査	石西礁湖内サンゴ種別被度・群集数 について把握。(～H21)		調査時期により情報の流用につ いて工夫が必要である。	現状維持	引き続き継続					
						重要海域詳細調査	再生区・保存区のサンゴ種別被度及 び群集数、新規加入量、回復状況を 継続調査		実証区の設定が曖昧	現状維持	引き続き継続					
			白化状況調査	サンゴの白化状況を継続調査			削減して他事業へ	引き続き継続								
			モニタリングサイト 1000	SPSS	年1回のSPSSで傾向を把握できる か		事業の充実が必要	引き続き継続								
			個体群動態調査	SPSS、水温	SPSSについては、各調査間の方 法は同じであるが、サンプル採集 時期が異なり、情報流用に工夫を 要する。	事業の充実が必要	引き続き継続									
			重要海域詳細調査	水温、濁度	水温については、調査間の情報を 取りまとめがされていない。	事業の充実が必要	引き続き継続									
			水質調査	石西礁湖10地点で2期の水質調査 (H22～)	調査項目の充実が必要	事業の充実が必要	引き続き継続									
			サンゴの病気調査	八重山周辺海域のサンゴの病気の 分布を調査(H22～)	調査回数の充実が必要	事業の充実が必要	引き続き継続									
			常時モニタリングシ ステムによる海況観測	海況の情報把握	維持管理に労力が係る	現状維持	引き続き継続									
			海況の情報公開	常時モニタリングブ イ	スペック的な改善点がある	現状維持	引き続き継続									
			サンゴ被害等の情報 募集	—	情報が集まらない 収集できる情報の精度が低い 情報を還元していない	削減して他事業へ	引き続き継続									
			実施計画目的② サンゴ群集の修 復等を通じサン ゴ礁生態系の回 復を図る	(2) サンゴ群集修復事業	サンゴ礁生態系の健全性が損 なわれており、かつ現状ではそ の回復阻害要因による影響が 軽微であると考えられる海域を 対象として、サンゴ群集の修復 を実施する。また、当該海域に おける回復阻害要因が恒常的 な土壌流入などである場合は、 回復阻害要因の影響が軽微に なった時点で修復事業を実施 する。これらを踏まえた上で、 自然再生力を補助的に手助け する形でサンゴ群集の再生を 目指す。	① 有性生殖法を用いた サンゴ移植	着床具による定着誘 導	着床具設置・移植	着床具を設置し、修復事業を実施し ている。	①サンゴ礁の修復面積 (移植面積/修復対象面積) ②サンゴ被度 (移植場所と自然状態の比較) ③新規加入サンゴの定着量 (移植場所と自然状態の比較) ④着生から3才くらいまでの生残率 (移植場所と自然状態の比較) ⑤移植サンゴへの生物のすみ込み状況 ⑥事業効果を高める取組状況 ⑦他の手法の検討状況	・着生から3才くらいまでの生残までのプロ セスというのを把握できるとよい。 ・修復技術については、他の手法につ いても実験的に試すべき。 ・ソースとシンクの機能評価を行うべき。 ・どれだけの面積を移植事業によって回復 させるのかというスケールの目標をつくるべ き。 ・時間とスケールが合うようにして、事業の 進展と合わせて、評価すべき。 ・スケールについては、移植したサンゴが どれくらい生き残ってどれくらい成長したか を、自然状態の同じ面積と比較する方法は どうか。 ・スケールについては、サンゴ群集が自然 に変わる。移植サンゴの成長・拡大に合わ せた評価の仕方を段階的に設定したほう がよい。 ・単に数値目標をつくるだけでなく、定性的 なプロセスを重視して、1haを再生しようと した時にどういうやり方ができるかという資料 を作ったほうがよい。 ・加入が見込めるところは自然に任せて、 回復ポテンシャルはあるけれども幼生がな かなか来ないようなところを絞り込んで、そ こについての再生手法の手段をどうするか という議論の整理をしたほうがよい。 ・モニタリングとセットにして評価をしてい くべき。		適切に実施	事業の充実が必要	引き続き継続	(2) 良好な環境創成 1) サンゴ礁生態系の再 生
								移植海域の環境モニ タリング +重要海域詳細調査	移植後、継続モニタリングを実施し、 成長量、新規加入量、回復状況、水 温、濁度、魚類種類について把握し ている。	適切に実施	現状維持		引き続き継続			
						② より有効なサンゴ修復 技術の手法検討	移植サンゴの順応的 管理の検討	着床具改良	定着率向上を図るため、規格材質等 の改良に努めている。 また着床具の陸上畜養などを開始	適切に実施	事業の充実が必要		引き続き継続			
移植環境向上試験	人工着生基質の活用やサンゴ礁対 策試験を実施している	適切に実施されているが今後〇〇 のような実験をすべき						事業の充実が必要	引き続き継続							
有用情報の収集	—	世界各地の取組について情報収集を 開始したところ					事業の充実が必要	引き続き継続								
		①オニヒトデ駆除海域におけるサンゴ被 度 ②オニヒトデ対策の取組状況(環境省内 外)				八重山の関係者においてオニヒト デ対策を協議したことを踏まえた、駆除 を実施し、駆除効果をサンゴ被度か ら検討する。	保存区は守られた	事業の充実が必要	引き続き継続							
③ オニヒトデ駆除	関係者調整後の駆除 の実施	八重山オニヒトデ対策協議会を必要 に応じて開催し、駆除の情報共有を はかる。				八重山オニヒトデ対策協議会の開催・運 営	適切に情報共有がなされた	事業の充実が必要	引き続き継続	(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						

石西礁湖自然再生事業実施計画と個別事業、評価指標案整理表

実施計画目的	実施計画項目	実施計画項目の目標	実施計画項目の内容	実施計画小項目	個別事業内容 (具体的アクション内容)	事業の実施状況	23年度内に完了			24年度に完了(新実施計画25年から)	(参考) 全体構想の展開すべき 取組との関連	
							評価指標(案)	備考(これまでの議論等)	評価結果(個別事業ごと) (*1)ダミー、評価結果イメージ			
実施計画目的③ 全体構想の目標達成に向けた事業の評価手法を確立する。	(4) 評価手法の確立	実現性のある目標設定と、可能な限り科学的データに基づいた評価手法を確立し、より多くの自然再生事業が効率的に成果を上げるよう促していく。	① 展開すべき取組の各項目における目標の設定	定量的目標の設定(数値評価)	再生事業評価検討事業	H23年度に環境省自然再生事業の評価指標の決定予定 再生事業の評価手法を検討を予定	今後の取組み方針 ①全体構想の「目標」に対し、「展開すべき取組」ごとに、可能な限り数値目標を設定する。(数値目標設定が困難なものでも達成度が分かる目標を設定する) ②環境省内外の委員が個別事業がどの程度進捗できたか、各取組主体と協議し、評価指標を作成する。 (石西礁湖自然再生全体構想の目標に対する現在のサンゴ礁生態系全体を踏まえた指標と個別事業の定性的な評価の指標) ③短期目標の達成に向けた目標(SPSS〇〇以下、サンゴ平均被度〇%など)を設定し、全体構想策定時と現状を比較し、これまでの取組を評価する。	・長期目標の「人と自然との健全な関わりを実現し」とは一体どうなればいいのか。 ・長期目標の「1972年当時の国立公園指定当時」とは、どんなサンゴ礁だったか、どういうことを実現すればいいのか。 ・石西礁湖の回復目標として、例えば20%くらいを幼生供給によって再生させ、残りの40%くらいは赤土防止や栄養塩対策で再生させるといったような数値が必要。 ・数値目標の設定が大事だが、不確定要素が多く設定は慎重に検討すべき。 ・数値目標＝目標面積というのは、サンゴが激減している中では無謀。 ・稚サンゴの変化から定量的な解析もできるという報告のデータを使いながら、数値的な目標が今後どのように設定できるのかという議論も可能。 ・生物の多様性をキーワードに取り入れた評価をしてみようか。 (1)事業目標に対し、今までやったことに対して評価する。 (2)目標に対し、この事業量や事業内容では満足したのか、不足なのか評価する。 (3)評価の結果を今後の対応や提言につなげることで、今後の重要海域での新しい事業につなげる。	事業の充実が必要	引き続き継続	(6)活動の継続 2)事業の評価	
				② 評価手法の検討					取組みの進行状況と段階的達成度が把握できる評価手法の検討	事業の充実が必要		引き続き継続
実施計画目的④ 地域住民、産業従事者等が石西礁湖におけるサンゴ礁生態系のしくみを学び、自然再生の取組に参加することで、その効果や意義について学ぶ機会を提供する。	(5) 陸域対策との連携	赤土流出防止等陸域対策の取組みを促し、陸域負荷を低減させる。	① 関係行政機関等への働きかけ	陸域利用調査	普及啓発事業	赤土流出、農業及び家庭排水に係る負荷状況を把握し、サンゴ群集に与える影響を検討している。 WS等を開催し、石西礁湖自然再生協議会の取組を補足する議論の場を設けている。	①各種対策の取組状況(赤土流出防止対策、排水対策/下水道・浄化槽、利用に関する負荷対策、漂着ゴミ対策) ②経済価値試算(漁獲量など) ③生産資源の状況(ダイビング店など) ④観光資源の状況(ダイビング店など) ⑤SOCOMON(社会経済調査) ⑥地元住民からの意識や知識の集約状況(サンゴ礁に依存している人へのヒアリングなど) ⑦MPA(禁漁区・国立公園制度等)の設定状況	・社会的な取組が不十分 ・環境省の啓発とか学ぶ機会というのは、非常に上から視点。 ・環境省の社会的な取組の中で必ず入れるべきなのは、サンゴ礁に依存している人をどうにかバックアップしてきたのかということ。 ・そうした人たちの意識や知識を環境省がどうにか集約して、その地域の取組にいかしていくのか。 ・地域住民の参加の程度という視点も追加すべき ・外部の事業に対して連携を強化する。普及啓発をやるといって話があったので、県の水産資源管理と陸域対策に関するマスタープランなど、環境省の再生事業の影響によって出てきたところも評価対象にしてはどうか。 ・人間のアクション(移植、オニヒトデ駆除など)があったところと自然の推移があったところは整理して評価すべき。 ・赤土等に係る環境保全目標設定事業でのSPSSの目標値のほかに、栄養塩や水平透明度など、それがどうあるべきかまで踏み込んで目標設定するとい。	陸域負荷のサンゴへの悪影響について正しい理解がされていない。	より充実すべきだが環境省の役割からは外れるので優先度低	引き続き継続	(6)活動の継続 3)取組に関する広報
				② 陸域対策の重要性の周知					関係機関、学校等に対するサンゴ群集への陸域負荷の影響に關する周知	陸域対策について農業関係機関が取り組んでいるものの、サンゴ再生としての意識が希薄。	より充実すべき	
	(6) 利用に関する負荷対策との連携	海面利用や保全に関連する枠組みと連携し、サンゴ礁生態系の適正な利用保全を推進する。	① 利用に関する負荷対策との連携	海域利用の実感及び影響の把握	海域利用調査	漁場、ダイビングポイント等における海面利用(漁業、ダイビング業、観光業等)の状況把握に努めている。	①普及啓発イベントの開催状況 ②イベントへの地域住民の参加の程度 ③普及啓発資料の作成・配布状況 ④普及啓発による住民意識の変化の状況	●サンゴ自然再生の取組にどの様な情報がどの様に活用ができるか整理すべき。	漁業については関係機関に役割を促すべき	引き続き継続	(5)調査研究・モニタリング 2)社会学的調査研究	
				関係者との連携による適正利用の推進	海自然教室の実施	一般向けに、スノーケルによる自然観察会を実施している。			より充実すべき	引き続き継続		
	(7) 意識向上と広報啓発	自然環境への理解を深めさせることにより、サンゴ礁生態系保全に係る人材を育成するとともに、地元でサンゴ礁と共生するライフスタイルを浸透させる。	① 自然観察会の開催	水難事故防止の救命講習会の実施	—	国立公園パークボランティア向けにスノーケル救命講習会を実施している。	WSを開催し、石西礁湖自然再生協議会の取組を補足する議論の場を設けている。 八重山海と大地の恵みの集(H21)東アジアサンゴ礁保全国際シンポジウム2008(H20)等	こ数年間において実施実績がない。	より充実すべき	引き続き継続	(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 学校教育との連携	子どもパークレンジャーの実施	子どもパークレンジャー事業			小中学校の総合学習を利活用し、連続したプログラムを実施している。	より充実すべき		引き続き継続
				③ 持続可能な産業・ライフスタイルの推進	地域住民及び産業従事者(農業・漁業・観光業者等)向けの普及啓発資料の作成等	普及啓発事業			教職員向けに、サンゴ礁に係るレクチャーやティーチャーズガイドの紹介を実施している。	より充実すべき		引き続き継続
	(8) その他	—	—	① ウェブサイトやマスコミを通じた情報発信	関係情報のホームページ掲載	石西礁湖自然再生協議会及び支援専門委員会運営実施	石西礁湖自然再生ポータルウェブサイトを作成し、運用している。	こ数年間において実施実績がない。	より充実すべき	引き続き継続	(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 (6)活動の継続 3)取組に関する広報	
				② 国内外の情報収集及び情報ネットワークの構築	関係機関等との情報交換	国際サンゴ礁研究モニタリングセンターHPの運営	国際サンゴ礁研究モニタリングセンターHPの運営	こ数年間において実施実績がない。	より充実すべき	引き続き継続		
				③ 石西礁湖内での連携	—	—	—	情報提供量が少ない。	より充実すべき	引き続き継続		