

石西礁湖自然再生協議会

学術調査ワーキンググループからの報告

1. 学術調査ワーキンググループ(WG)について

(1) 学術調査WGの概要

- ・学術調査 WG（事務局：石垣自然保護官事務所）は、各 WG と相互に連携しつつ、サンゴ礁のモニタリングや科学的アプローチによる対策について、主に検討していく。
- ・学術調査 WG の中に、「作業コア部隊」を設置して、サンゴ礁の衰退原因の究明や処方案の提案などに取り組む（詳細は後述）。

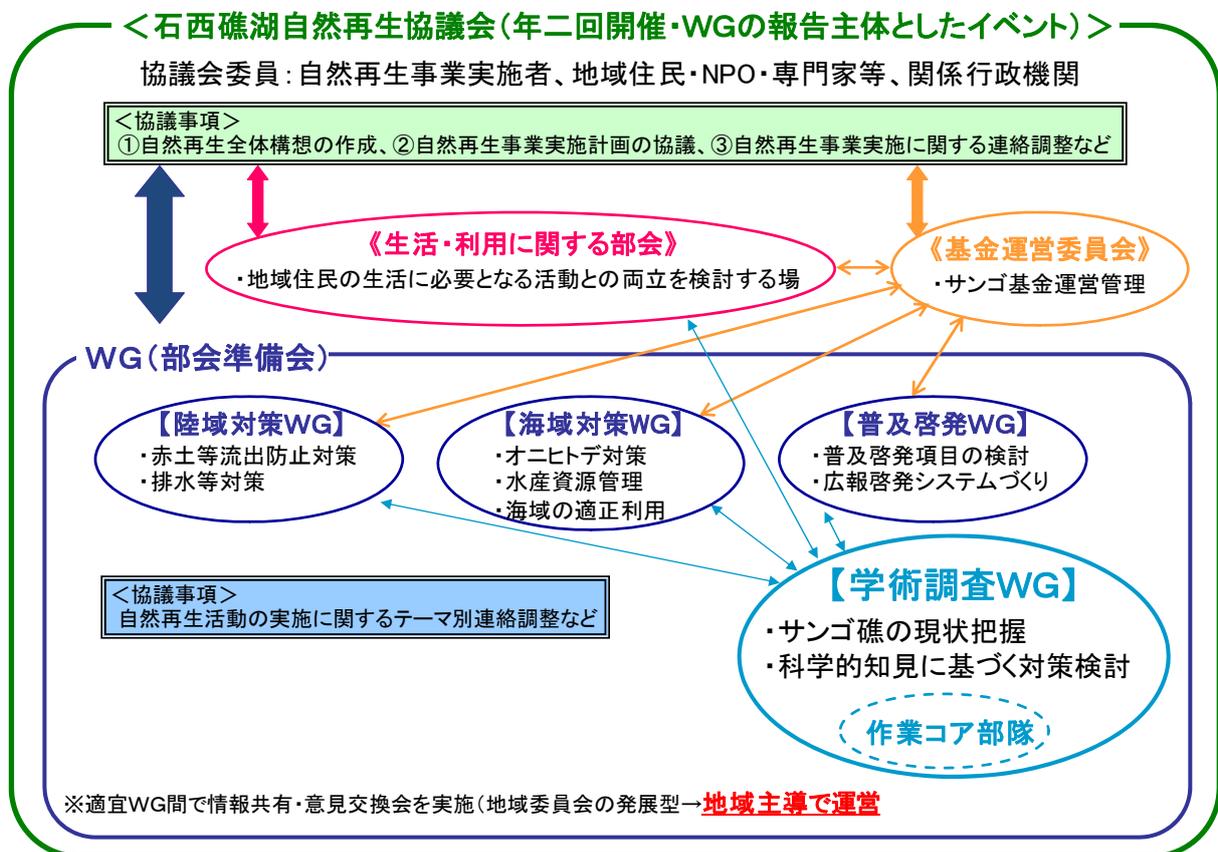


図 石西礁湖自然再生協議会の全体像

(2) 学術調査WGの取組・検討事項

①サンゴ礁の現状把握

- ・サンゴ礁のモニタリング
- ・全体構想の短期目標達成に向けた進捗把握・確認

②科学的知見に基づく対策検討

- ・協議会の重点取組海域の整理
- ・サンゴ礁再生事業の技術検討
 - －サンゴ群集修復事業
 - －赤土対策事業
 - －オニヒトデ対策事業 等
- ・その他（特に技術的検討が必要な事項）

③協議会の取組等に対する助言

- ・協議会全体（陸域対策 WG、海域対策 WG、普及啓発 WG、生活利用に関する部会、その他各委員の取組）の取組等に対する助言

④協議会への報告

- ・上記①～③を含めた本 WG での議論内容等の協議会への報告

(3) 作業コア部隊について

《灘岡委員提案》

『石西礁湖の衰退原因をはっきりさせ、効果的な処方案を提案するのが学術WGの重要なミッションと考える。本WGは、協議会の中の組織として、WGメンバーが主体的に提案する必要がある。そのために、数名（6人程度）で「作業コア部隊」のようなものを新たに組織し、調査データ等の整理・分析・提案などを行ってはどうか。』

①体制・部隊メンバー

- ・石西礁湖で実際に調査を実施している、もしくは多くの実施経験を持つ研究者・調査員を中心に構成する。
- ・部隊メンバーは環境省石垣自然保護官事務所と共同で学術調査WG事務局となる。また、テーマに応じて、スポット的に参加頂き、関連する情報を提供してもらうような関わり方も検討している。

メンバー案：灘岡（東工大）、照屋・名波・鈴木（西海区水研）、秋田（県水産研）、吉田（八重山サンゴ礁保全協議会・海游）、木村（自然研：環境省モニタリング調査員）、上野（環境省モニタリング調査員）、石垣自然保護官事務所、いであ（株）

②実施頻度・場所

頻度：年に4－6回、1回につき2，3日程度、集中的に実施。

（うち数回は学術調査WGの開催に合わせて実施）

場所：国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター（石垣）

③討議内容

- ・衰退原因の究明：まずは、既存の調査データの整理・分析・提案
 - ・処方案の提案：必要な対策について討議
 - ⇒結果を学術調査WGで共有・議論
 - ⇒基本的に、討議内容に関しては部隊メンバーに委ねる。
- ※コア部隊に参加する人にインセンティブを与えるような工夫で、主体的な参加を促す。

2. 協議会の多様な主体の取組状況の整理について

- ・ 多様な主体の取組状況を整理し、それらの情報を協議会員の間で共有するという趣旨で作成
- ・ 今後、自然再生に係る活動を行う際の参考にしてほしい。

<協議会員による自然再生の主要な取組海域>

・環境省事業が今後取組み・事業を行うにあたっての候補地

環境省が事業を実施するにあたり現在と過去のサンゴ被度の状況から設定した重要海域（保存区・再生区候補）の案。

※サンゴ群集の生育状況のみから選定しているもので、各主体によって社会条件等それぞれ重要な条件は異なるため、協議会全体の重要海域との位置付けではなく、各取組の参考の一つとしていただくもの。

・赤土流出防止監視海域、赤土流出防止重点監視海域

沖縄県では今年度、赤土等流出防止対策基本計画（仮称）を策定予定。特に赤土による影響が懸念される海域を選定し、今年度から重点的にモニタリングを行っている。

・オニヒトデ重点駆除海域

海域対策 WG オニヒトデ小 G では「守るべき・守りたい・守れる」という観点から、各主体の取り組む駆除海域を決めている。

・水産資源管理実施区域

漁業資源の回復・持続的な利用のため八重山漁協が指定。一定期間、指定された魚種の採取が規制されている。

・港湾区域、航路

国交省が指定・認可。整備を行う際には、サンゴを移設する等の保全措置がとられている。

・海域公園地区

特に優れた海域景観を有する区域として環境省が指定。指定された動物や土石の採取等が規制されている。

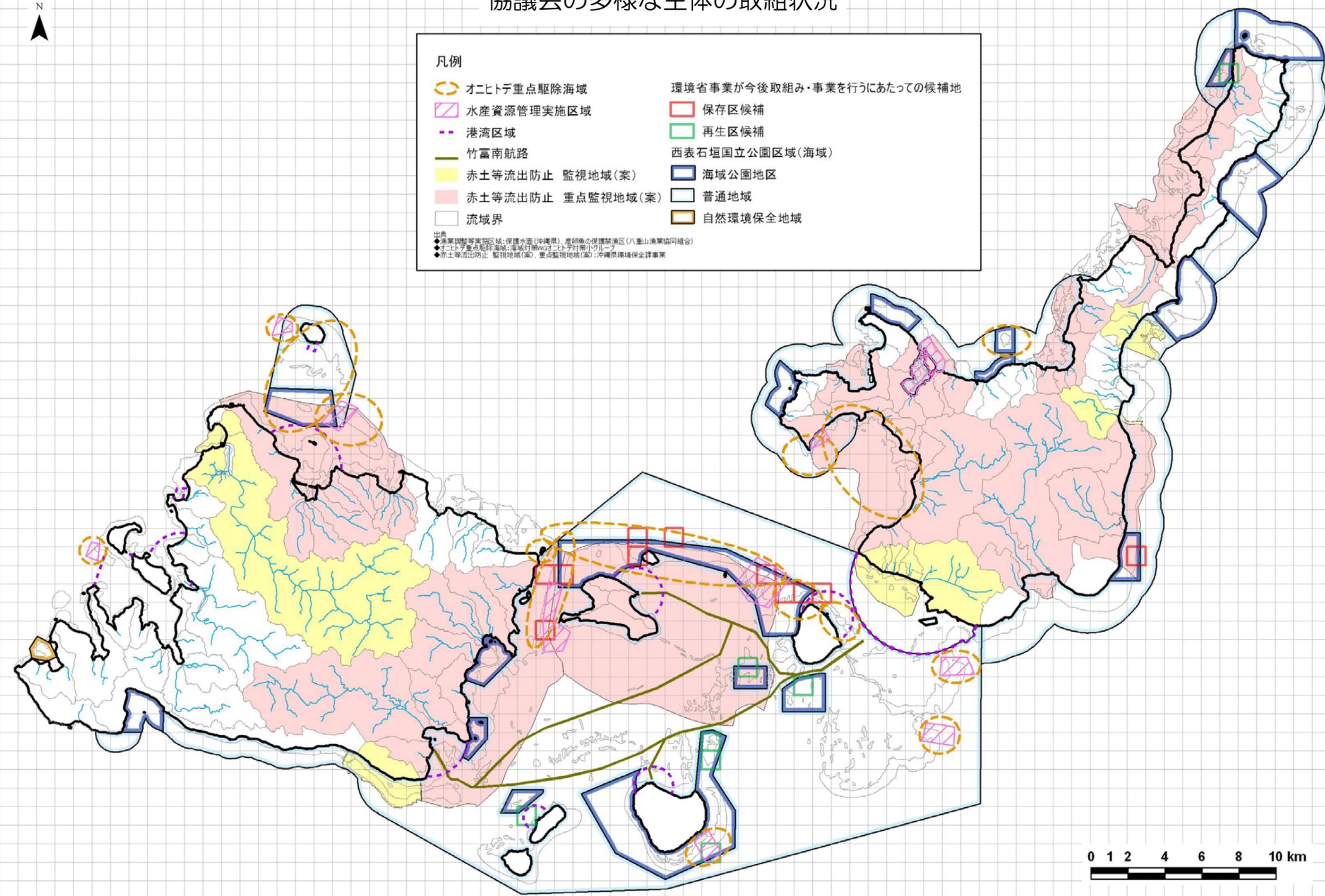
協議会の多様な主体の取組状況



凡例

 オニトデ重点駆除海域	環境省事業が今後取組み・事業を行うにあたっての候補地
 水産資源管理実施区域	 保存区候補
 港湾区域	 再生区候補
 竹富南航路	西表石垣国立公園区域(海域)
 赤土等流出防止 監視地域(案)	 海域公園地区
 赤土等流出防止 重点監視地域(案)	 普通地域
 流域界	 自然環境保全地域

出典
 ●漁業調整等実施区域:保護水面(中縄県)、産卵魚の保護禁漁区(八重山漁業協同組合)
 ●オニトデ重点駆除海域:海域対策No.3オニトデ対策小グループ
 ●赤土等流出防止:監視地域(案)、重点監視地域(案);沖縄県環境保全課事業



3. 環境省サンゴ群集修復事業の今後の展開について

これまで、環境省は着床具を用いた有性生殖法によるサンゴ移植を中心に行なってきたが、更に効率的で、規模を拡大した再生を目指し、関係機関と協力した事業も含め新たな事業についても検討を進めているところである。

第1回学術調査WGでは、サンゴ移設・増殖や基盤整備に係る種々の技術手法を整理した。第2回調査WGでは、それらの中から以下3点について、より掘り下げた検討を行った。

- (1) 航路のサンゴ群集移設
- (2) サンゴ礫固定ネット用いた着床基盤の創出
- (3) 陸上種苗生産

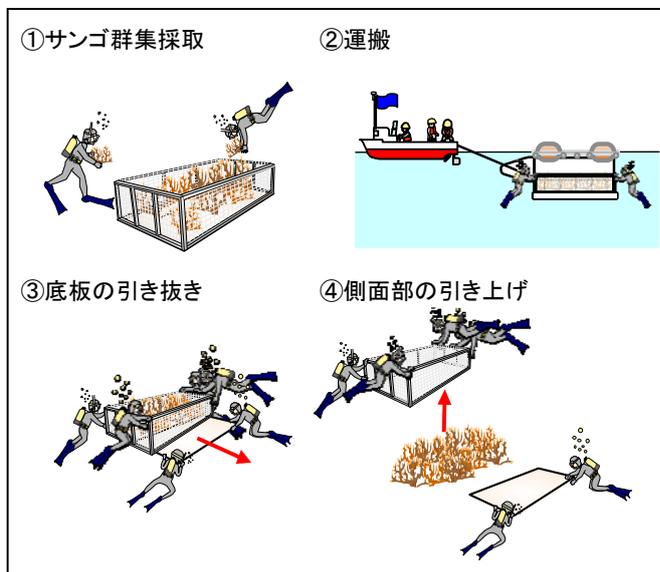
(1) 航路のサンゴ群集移設

<事業の方向性>

竹富南航路周辺のサンゴ移設（H23,H24 沖縄総合事務局石垣港湾事務所実施）では、サンゴ群集約 2000 m²をこの手法を用いて、航路の近傍に移設した。今後の浚渫作業により発生するサンゴ群集を、石垣港湾事務所の協力を得て、環境省事業にて、産卵源等としてより重要な再生すべきエリアに移設する。

<手法概要>

礁池内の砂礫底に存在するサンゴ群体を移設カゴに収容し、サンゴ群集としてまとめて移設する手法。



<メリット>

- ・ある程度大きな規模のサンゴ群集の創出が可能（基盤に固着しないサンゴを群集のまま移設できる）。
- ・受精率を高める可能性がある。
- ・群体ごとに固定する必要がないため移設効率が高い（同規模の群体移設よりも低コスト）。
- ・低密度に破片化して点在する不安定なサンゴ群体を、サンゴ群集として移設することにより、他種間でも固着し合い、面的に安定したサンゴ群集となる。その結果、移設群集自体による礁池内の群集再生産やマザーゾーン、幼生供給源としての機能が期待される。
- ・移設時に水中ボンド等の接着剤は使わないため、環境親和性に優れた手法である。

<リスク>

- ・これまでの近傍への移設に比べ、長距離移動にともなうサンゴへのストレスや環境の変化によって、サンゴの定着・生育等に影響を受ける可能性がある。
- ・移設カゴを用いた方法では、礁池内以外の波浪が強い海域での実績がなく、移設サンゴの定着が、これまで同様高い確率でみられるか確証はない。そのため、適正な移設場所の選定が重要なポイントとなる。
- ・今後の航路整備事業でどの程度の移設サンゴが確保できるかは現状未定。

<適用場所>

既存の環境データや空中写真等から候補区を絞り込み、現地調査を実施した後、詳細な移設箇所を選定していく。

STEP1

・既存データや空中写真等を活用して、本手法の適用可能な候補区を抽出。



図 航路のサンゴ群集移設候補区(案)

STEP2

・候補区に対して表 1 に示す事前調査を実施。

表 1 事前調査の内容

調査方法	調査目的	調査内容
マンタ法	海底概況からみた移設候補地の選定	移設候補地において、評価基準1,2の条件を満たす場所の抽出
スポットチェック法	潜水観察による移設候補地の詳細評価 (各移設候補地に最低1ヵ所は調査点を設ける。)	マンタ法では確認できない、採取元の優占種の有無や、オニヒトデ幼体等を含めた食害生物の有無、サンゴの病気発生状況を観察し、最終的な候補地を評価する上での結果を得る。

STEP3

・候補区における事前調査結果をもとに、表 2 の評価基準で具体的な移設適地を選定する。

表 2 移設候補地の評価基準

評価基準1	波浪の影響を受け難く、移設に適した底質が存在し(礫地や岩礁域)、自然に加入しているサンゴが少なく、移設できる裸地がある。
評価基準2	オニヒトデやシロレイシガイダマシ等の食害生物の食痕が目立たず、食害生物が少ない。
評価基準3	採取元のサンゴが生息できる環境条件が整っている。 (水深、採取元の優占種の有無、食害生物の詳細観察(食痕が目立たないこと)、サンゴの病気発生状況)

(2) サンゴ礫固定ネットを用いた着床基盤の創出

<事業の方向性>

礁地内で、サンゴの回復が進まない原因の一つに、サンゴ礫による自然着床阻害や巻上げによるサンゴの破壊があげられる。そのため、サンゴの着床基盤となる安定したサンゴ礫底の形成が必要と考えられる。

本手法は、平成 21 年度に北礁において試験を実施し、その後モニタリングを実施している※。上述の試験では一定程度の効果がみられたものの、小規模試験（5×5m）であったため、今後も小規模に実施しつつ、様子を見ながら順次広域に展開していくことを基本とする。

<手法概要>

礁池内の砂礫底（サンゴ礫帯）で、ネット等を設置し、サンゴ礫を固定・安定化させ、サンゴの着床基盤を創出する。



<メリット>

- ・ネット設置時に、サンゴ礫に着床している稚サンゴや、その後の新規加入サンゴにより、被度増加が期待される。
- ・一度、ネットを設置すると、その後の管理はいらない。
- ・コストが低く抑えられ、大規模に実施可能。

<リスク>

- ・景観上、人工的な印象を与える可能性がある。

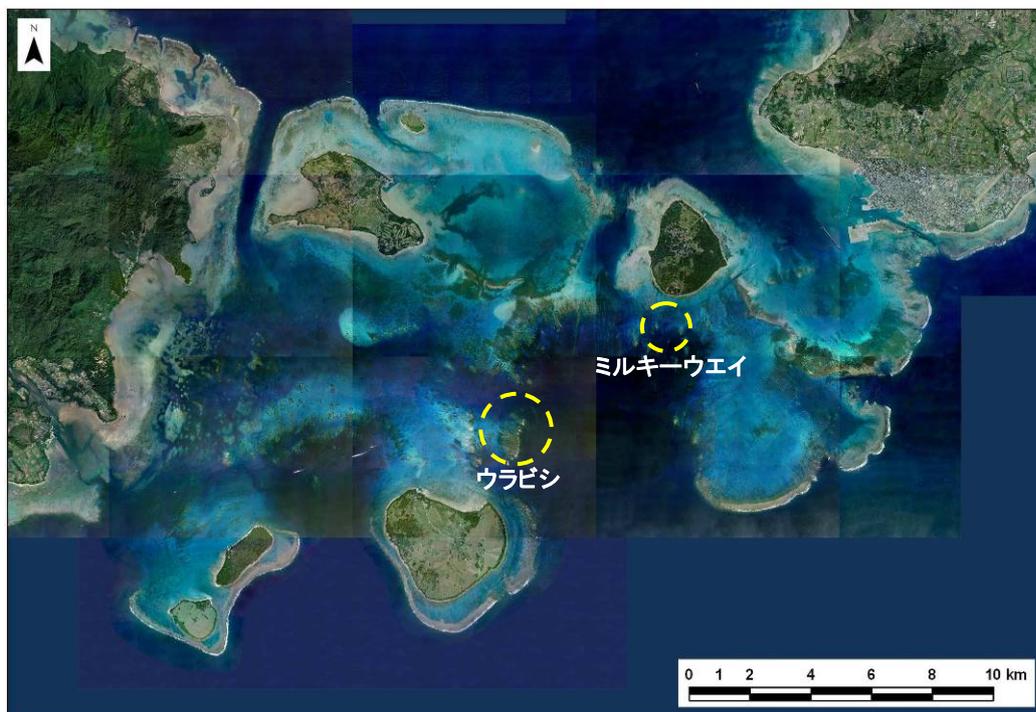
<適用場所>

- ・礁池内の再生候補地より選定することを基本とする。
- ・具体的な実施場所については、p.3 に示す STEP1～STEP3 と同様の手順で実施。

<想定される候補区>

場所：ミルキーウェイ、ウラビシ

規模：初年度 100 m²程度、2年目以降は初年度の結果をみて順次拡大



現地調査による候補地の評価指標については、以下①～⑥の観点から具体的な場所を選定していくこととする。

- ①サンゴ礫：できるだけ多く堆積
- ②地形：できるだけ平坦（サンゴ礫流動の影響が出やすい）
- ③底質：岩礁域に礫堆積（砂底域に礫堆積の場合、加入の成功が少ない）
- ④水深：5～10m（10m以深では加入が少ない。5m以浅では高水温の影響を受け易い）
- ⑤波当たり：極端に強くない（台風による波浪を直接受ける場所では地形全体が変化する可能性があり、また試験区が破壊される恐れがある）
- ⑥食害生物：オニヒトデ大発生海域ではない（発見の場合駆除する）

(3) 陸上種苗生産

<事業の方向性>

海域における採苗率が安定しない現在、陸上施設におけるサンゴ増殖技術の確立は、より安定的で大規模な種苗生産を行う上で重要と考えられる。

現在、環境省では平成 22 年度から有性生殖による陸上種苗生産を試験的に行っているが、中間育成の際に採苗率の低下がみられ、実用的なレベルには達していない。中間育成の際の採苗率低下に対する課題解決が必要であり、既存手法の情報収集や、同じく陸上種苗生産を進める沖縄県や他の機関と連携を通し、手法の改善を図る。

石西礁湖自然再生への応用展開を図るためには、①八重山で種苗の安定飼育が可能な施設の確保を目指すとともに②沖縄本島施設での種苗生産（石西礁湖内にてスリック採取 → 陸上施設へ幼生を輸送 → 着床・育成 → 石西礁湖にて移植）も検討する。

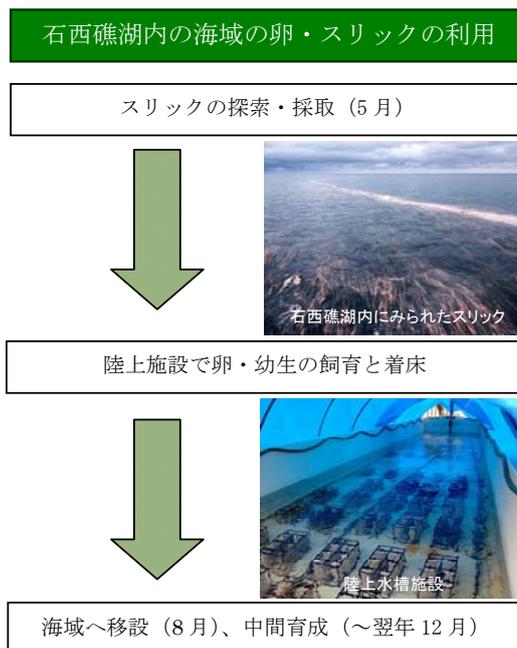


図 現在行っている試験的手法

<メリット>

- ・より安定的・効率的な種苗生産を行い、費用対効果を向上させることが可能になる。
- ・海中での畜養に比べると、基盤の設置や移動にかかる作業コストを低減できる。

<リスク>

陸上飼育施設の施設整備や管理、運営が必要となる。

<具体的取組(案)>

- 実施場所の確保（連携先の模索） 例）石垣市、黒島等
- 陸上飼育期間の長短による比較試験
- 通年飼育の実施（石垣、屋我地（いであ）施設）
- 既往の陸上種苗生産技術・研究の情報収集