

第3部 石西礁湖の保全・再生及び持続可能な利用の基本方針

第2部で掲げた目標を達成するためには、海域におけるサンゴ礁生態系の保護という考え方から、陸域を含めて保全管理と持続可能な利用を図るという考え方に拡大していく必要があります。

第3部では、サンゴ礁生態系の保全・再生と持続可能な利用の実現に向け、基本となる施策の方向と踏まえるべき視点を明らかにした上で、主要な施策毎の基本方針を述べます。

第1章 施策の基本的方向

石西礁湖のサンゴ礁生態系の現状及び危機の状況を踏まえ、第2部で掲げた再生の目標を達成するために展開すべき施策の基本的方向を第1節に示します。また、施策を進めていく上で踏まえるべき視点を第2節で示します。

第1節 5つの方向

本マスタープランで重点を置くべき施策の方向として①保全管理の強化、②持続可能な利用、③サンゴ群集の修復、④普及啓発、⑤調査研究の5点をあげます。

1 保全管理の強化

サンゴ礁生態系の保全・再生を考える際には、海域の保全を検討することは勿論必要ですが、陸域生態系の保全・管理も含めた総合的な検討が非常に重要です。サンゴ修復事業を実施しても海域の環境改善が実現されなければサンゴ礁生態系の再生は望めず、赤土汚染や生活排水などの阻害要因を排除することが不可欠であり、関係行政機関が連携して対策を進める必要があります。

海域においては、十分な規模・配置、規制内容、管理水準の確保された海洋保護区を設ける必要があります。海洋保護区には既存の国立公園海中公園地区、自然環境保全地域、保護水面のほか、地域の合意に基づく管理区域があり、制度の強化、指定の拡充、管理の充実など海洋保護区がより効果的に機能するために必要な取り組みを進めます。また、広範囲に保全対策を講じるのは難しく、かつ効果的でないことから、優先的に対策を講じる地域を設定する必要があります。対策を講じる海域を設定する際は、サンゴ幼生の供給源の役割を果たす現存する良好なサンゴ群集を選択するなどの検討が必要です。オニヒトデの大量発生に対しては、サンゴ礁の保全を目的に、関係者で合意した限定された海域において集中的な駆除を行います。

陸域においては、赤土汚染対策の実施、生活排水の浄化、農薬や化学肥料の大量使用や畜舎排泄物の海への流入防止を図るとともに、沿岸域を中心として土地の改変を調整することが必要です。

2 持続可能な利用

石西礁湖のサンゴ礁は漁業活動、ダイビング、グラスボート等の多様な利用がなされている海域であり、地域経済に大きな役割を果たしています。このため、サンゴ礁生態系の保全は人の生活・生産活動との関わりの中で保全していくという考え方が必要であり、サンゴ礁生態系の持続可能な利用が、地域の持続的な発展に不可欠といえます。

漁業利用については、漁場環境の悪化や過剰な利用により、近年漁獲高の減少、捕獲サイズの小型化が進んでいます。このため、漁場環境の保全と資源管理を行い、海洋資源の持続的利用を図ります。

観光利用については、フィンキックや踏みつけによるサンゴの破壊、餌付けなど魚の生態を変えてしまうおそれのある行為が見られることから、サンゴ礁生態系に配慮した観光利用を進めます。

また、各種工事にあたっては、十分な調査を行いサンゴ礁生態系に及ぼす影響を最小限にするよう配慮します。

3 サンゴ群集の修復

自然地域の保全と自然の再生、修復が組み合わさることによって、より質の高い地域の生態系が形成されます。再生の見本となる自然、回復すべき生物種の供給源が周辺に残されている段階で着手しなければ、自然の再生、修復は時機を逸することになります。

石西礁湖の自然再生においては、自然の回復力、自然自らの再生プロセスを人間が手助けする形で自然の再生、修復を積極的に進めます。保全管理の強化と、サンゴ群集修復事業が組み合わさることによって、より円滑なサンゴ礁生態系の再生が図られます。

修復事業を進めていくにあたっては、過去の姿に学びつつ、どのような水準を目標とすべきか、科学的知見に基づく情報を地域の関係者が共有し、社会的合意を形成した上で、修復を進めていく必要があります。また、事業の実施によりかえって生態系の機能を損なうことのないよう、的確なモニタリングと事業内容の柔軟な見直しをおこなう順応的管理の考え方を取り入れつつ、時間をかけて慎重におこなわなければなりません。

4 普及啓発

サンゴ礁は、水の流れからいけば人の暮らしの下流にある生態系であることから、島に住む私たちがどう考え、どのように行動していくかがサンゴ礁生態系の保全・再生のポイントになります。

サンゴ礁の海とのふれあいや環境教育・環境学習は島に住むわたしたちのサンゴ礁生態系に対する関心を喚起し、共通の理解のもとで、保全・再生に向けた取り組みや、環境への配慮ある行動を促進するものです。また、社会全体の環境意識の向上を図るとともに、人間と海との関係を再構築する上からも重要です。このため、小学生からおじーおばーまで、社会の幅広い層に積極的に環境教育・環境学習を推進します。この場合、単なる知識の伝達にとどまらずに、直接的な自然体験、保全活動への参画、農林漁業者の暮らしにふれることなどを通じて、自然に対する感性や自然を大切に思う心を育て、地域で伝統的に培われてきた知識や技術を学ぶことも重要です。

5 調査研究

サンゴ礁は自然及び人為による様々な影響を受け、絶えず変化している生態系と言えます。従ってサンゴ礁を保全していくためには、できる限り早い段階で変化に気づくことが必要であり、継続的あるいは反復的にサンゴ礁の現状を把握すること、つまりモニタリング調査が不可欠です。このため、多様な主体の参加によるモニタリングネットワークを構築し、サンゴ礁生態系の変化の把握に努めます。

また、海の中の生態系については未知の部分が多いため、今後一層の調査研究を進めていくことが求められます。

第2節 基本的視点

5つの方向に沿って、石西礁湖の自然再生に向けた施策を進めていく上で踏まえるべき共通の要件として①予防的順応的態度、②科学的認識、③統合的アプローチ、④情報公開・参加・合意形成、⑤連携・共同、⑥国際的認識の6つの基本的視点が必要です。

1 予防的順応的態度

人間は、生物、生態系の全ては分かり得ないものであることから、常に謙虚に、そして慎重に行動することを基本としなければなりません。

サンゴ礁生態系をはじめ、生態系は複雑で絶えず変化し続けているものであることを認識し、その構造と機能を維持できる範囲内で自然資源の管理と利用を順応的に行うことが原則です。このため、生態系の変化に関する的確なモニタリングと、その結果に応じた管理や利用方法の柔軟な見直しが大切です。また、施策は多くの場合リスクを伴うので、その説明責任を果たす義務も必要です。順応性と説明責任を備えた管理を順応的管理といい、その実施にあたっては合意形成の努力も必要となります。

サンゴ礁の修復事業に関しても事前の十分な調査を行うとともに、事業着手後も自然環境の再生状況を常にモニタリングし、その結果を広く公開するとともに科学的な評価を加えた上で、事業にフィードバックする等、柔軟な対応を図ります。加えて生態系の健全性の回復には長い期間が必要であり、その回復のプロセスの中で補助的に人の手を加えるもの、ということを経験した上で、時間をかけて慎重に取り組むこととします。

2 科学的認識

保全・再生を進めるにあたっては、調査研究を進め、科学的なデータを充実させていくことがその基盤として欠かせません。このため、自然環境の現状と時系列的变化に関する科学的かつ客観的なデータ収集・整備を目的とした基礎調査や、生物の生態学的・分類学的知見の充実、生態系の構造・維持機構の解明等を目的とした基礎的研究を進めることが不可欠の条件となります。また、石西礁湖において数多く行われている調査研究を通じて得られたデータや知見を広く収集・公開・提供するための情報システムの整備も重要です。加えて、こうした調査研究を担う専門家の人的・組織的な充実を図りネットワークを構築する必要があります。

3 統合的アプローチ

サンゴ礁生態系の保全と持続可能な利用を確保するためには、環境の側面だけを切り離して捉えても問題は解決できません。社会的側面、経済的側面を含め統合的に問題を捉えていくことが不可欠で、島の開発整備や土地利用に関する各種計画とも関係付けていくことが重要です。

また、大気、水、土壌等への人為的な負荷を、社会経済活動のすべての段階において抑制・効率化し、海の健全性を保つ社会経済システムを確立することが、サンゴ礁生態系の保全に必要な不可欠です。このため、下水道の普及や農業畜産排水の負荷削減などの施策とも一体的に進めることにより「海と共生する社会」の実現を図ることが必要です。

4 情報公開・参加・合意形成

サンゴ礁生態系の保全に向けた取組を有効に進めるためには、積極的な情報公開・呼びかけによって、住民、企業、民間団体、研究者等の多様な主体の幅広い参加を促していくことが重要です。そして、科学的な知見に基づき、関係者すべてが広く自然的・社会的情報を共有し社会的な選択として自然環境の保安全管理や利用の方向水準等について合意形成を図っていくことが必要です。

5 連携・共同

サンゴ礁生態系の保全と再生に関する国、地方自治体の施策について、関係機関が一体となって、総合的な取組を進めることが、このマスタープランの大きな役割です。様々な保護制度間の連携のほか、自然再生事業、農地の管理、沿岸域の管理、環境教育・環境学習、自然環境データの整備等、公共事業、非公共事業を問わず、施策テーマに応じて、関係機関の連絡会議を設置するなど、効果的な形で関係機関間の連携・共同化を進める必要があります。

また、マスタープランに基づく施策を推進する上で国、自治体に加え、民間団体、専門家等の多様な主体間のより一層緊密な連携の仕組みを設けていくことも欠かせません。特に、地域の生物多様性の保全や持続可能な利用のためには、日常的にこうした保全や利用に関わる地域の住民が主体となって、地域の特性に応じた計画づくりや取組を進めていくことが大切です。

6 国際的認識

第1部で述べたように、石西礁湖を含む八重山諸島海域は比較的高緯度に位置しながら、フィリピン海域やオーストラリアのグレートバリアリーフと肩を並べる種数を有する非常に豊かなサンゴ礁域であることから、国際的にも重要なサンゴ礁として認識する必要があります。

また、サンゴ礁生態系は、気候変動の影響と考えられるサンゴの白化現象の頻度増加及び大規模化など、地球規模で危機にさらされています。また、最もサンゴ礁生態系が豊かだと言われているフィリピンなどとも黒潮でつながっており、当該海域のサンゴ礁生態系の保全への貢献を図る上でも、国際的な認識を持つことが必要です。

第2章 方向別の取扱方針

石西礁湖の自然再生にあたり、前章で述べた5つの方向ごとに各施策の取扱方針を述べます。

第1節 保全管理の強化

サンゴが健全に育まれる海を保全・再生するため、重要海域の保全、オニヒトデ対策等の海域で行う対策に加え、赤土汚染、生活排水、農薬や化学肥料や畜舎排泄物などの陸域からの環境負荷を軽減するための対策を進めます。

1 重要海域の保全

1) 基本方針

石西礁湖とその周辺地域の保全管理を総合的かつ効果的に推進していくうえで、広範囲に保全対策を講じるのは難しく、かつ効果的でないことから、優先的に対策を講じる地域を設定する必要があります。このため、あらかじめ石西礁湖のサンゴ群集を保全・再生する上で重要な海域(重要海域)を設定します。もちろん、サンゴ礁生態系はサンゴ群集のみで構成されるものではありませんが、サンゴ群集は、様々な生物に住み場所を提供するなど、サンゴ礁生態系の基盤をなす役割を果たしています。例えば、小浜島の東側のウルグァージと呼ばれる海域は、以前は多くのサンゴが存在し、ナミハタやミーバイの産卵場所となっており、漁場として利用されていましたが、サンゴが無くなった現在では魚が少なくなっています。

重要海域は、生態系保全上の重要性(石西礁湖の生態系全体の健全性の維持・回復の観点からの重要性)と利用上の重要性(石西礁湖の自然資源を持続可能な形で利用していく観点からの重要性)の2つの視点を用いて選定します。

2) 重要海域の選定

重要海域は以下の各条件を重ね合わせることで選定します。

(1) 生態系保全の観点からみた重要海域

石西礁湖及びその周辺海域のサンゴ群集の保全を図るには、サンゴ幼生の供給源の役割を果たしている良好なサンゴ群集の保全が重要です。また、当該海域を特徴づけるような固有性の高いサンゴ群集も保全すべき対象となります。加えて、サンゴ群集が受けている攪乱についても考慮する必要があります。

①サンゴ幼生の供給源としてサンゴ再生産に寄与する海域

大型の群体が多く(高密度又は広範囲に)分布している海域、サンゴ群集の回復・定着が進まない海域に対して幼生の供給源になっていると考えられる海域、大面積にわたり比較的被度の高いサンゴ群集がこれに該当します。

②固有性の高いサンゴ群集が分布している海域等、生物学的重要性を有する海域

③白化、土壌流入等による攪乱を受けにくい海域

④①及び②の潜在的資質があるが、攪乱によりその特徴が損なわれている海域

(2) 利用の観点から見た重要海域

石西礁湖及びその周辺海域のサンゴ礁は漁業活動、ダイビング、水中観光船等の多様な利用がなされている海域であり、地域経済に大きな役割を果たしています。このため、サンゴ礁生態系の保全は人の生活・生産活動との関わりの中で保全していくという考え方が必要であり、重要海域の選定も利用の観点が不可欠です。

①漁業利用上重要な海域

水産資源が豊富な海域、漁場として利用価値の高い位置・地形・海況の海域、魚類等生物の産卵場、幼稚子の生育場

②観光利用上重要な海域

景観資源に優れており、ダイビング、スノーケル、海水浴、グラスボートなどで高頻度に利用されている海域

(3) 重要海域ごとの対策の検討

重要海域は効果的な対策を実施する観点から、対策ごとにそれぞれ必要な条件を考慮し、保全すべき重要海域、修復を進めるべき重要海域、オニヒトデ対策を重点的に行う重要海域のそれぞれの視点を踏まえて対策を実施します。それぞれの海域は異なった条件により選定されますが、必要に応じて各条件を重ねて選定します。

① 保全すべき重要海域（海中公園地区、海面利用に一定のルールを定める海域等）

サンゴ群集が長期間良好な状態で維持されており、サンゴ幼生の供給源としてサンゴ再生産に寄与する海域、あるいは固有性の高いサンゴ群集が分布している海域等、生物学的重要性を有する海域で、攪乱がない、あるいは攪乱を受ける可能性が低い海域は現状のまままで保全すべき海域といえます。

保全すべき重要海域は、海中公園地区などの海洋保護区に指定するとともに、持続的な海面利用のためのルール作り働きかけを行います。また、継続的なモニタリングを実施し、サンゴ群集の変化、環境の変化、産卵状況などについて記録します。

なお、海洋保護区に設定する場合には、将来的に開発を行わない地域として関係者が合意することや、制度やルールが必要な保全対策や住民生活の妨げにならないことが条件となります。

② サンゴ群集の修復を進めるべき重要海域

重要海域のうち、サンゴ礁生態系の健全性が損なわれている海域は、サンゴ群集の修復を進めるべき海域といえます。

サンゴ群集の修復を進めるべき重要海域においては、回復阻害要因を明らかにした上で修復事業を実施します。

③ オニヒトデ対策を重点的に行う重要海域

石西礁湖及びその周辺海域は、2005年現在、オニヒトデの増加が確認され、その対策が求められています。オニヒトデの駆除を行う場合は、サンゴ礁保全の視点から、範囲を限定した徹底的な駆除が必要とされています。重要海域のうち、地域として利用価値が高く、継続的な駆除作業が可能な面積、位置、海洋条件であること、作業実施者による区域の特定が容易な特徴を持つことなど駆除を継続的に実施できる海域でオニヒトデの駆除を実施します。この区域は、周囲からの侵入が少ない等駆除による保全の効果が高い海域であること、オニヒトデの発生規模に応じた駆除範囲の段階的絞り込みが可能であることが望ましいと考えます。

2 オニヒトデ対策

1) 対策の必要性

オニヒトデの大発生については、過去から繰り返し起こっている自然現象だという説や陸地の開発による土壌や栄養塩類の流入が引き起こしている人為的現象だという説などがあり、今

後解明すべき課題です。

オニヒトデの大発生は①サンゴ被度を著しく低下させるため生物多様性や美しい海中景観が失われる、②サンゴ礁の恩恵を受けている水産業や観光業に損害を与え、地域経済に大きな影響を与える、③繰り返される白化現象や継続する土壌汚染などにより、石西礁湖のサンゴ礁生態系は健全性が損なわれており、オニヒトデにより壊滅的な被害を受けた場合、回復が困難となるあるいは回復するとしても非常に長い時間を要するおそれが高いことから、対策が必要と考えられます。

2) これまでの経緯

石西礁湖及びその周辺海域を含む沖縄県全域において、過去 1970 年代を中心としてオニヒトデの大発生を経験しました。これに対して環境省及び沖縄県では莫大な予算を投入し、対策に取り組んだにもかかわらず、被害を抑えることができず壊滅的な被害を受けました。その対策に対しては、広大な海域全体を守ろうとし、駆除努力が分散してしまったことや買い上げ方式で行われたため、駆除数をかせぐためにオニヒトデの密度が高いところに駆除が集中したため結果として、オニヒトデの大発生を長引かせてしまい被害を拡大させたこと等の問題点が指摘されています。その後、1990 年代初頭にはオニヒトデの分布密度は低下し、それにともないサンゴ群集は回復を見せていました。

一方、沖縄島周辺及び慶良間諸島海域を中心として 1997 年頃から再び大発生が始まりました。これに対して沖縄県は 2002 年 7 月に国、県、市町村、関係機関、学識経験者、漁業・観光産業関係団体からなる「オニヒトデ対策会議」を組織し、総合的な対策を検討しました。同会議では、過去の反省を生かし、オニヒトデ簡易調査によりオニヒトデの分布状況及び被害状況を把握した上で、区域を定めて徹底した駆除を行うことが提言されました。また、駆除を行う海域は地域の話し合いで決定し、協力しあいながら連携した活動を実施していくことが提言されました。

その直後、石西礁湖においてもオニヒトデの増加が確認されたため、2003 年 1 月に漁業者、ダイビング事業者、専門家、行政機関からなる八重山地区オニヒトデ対策連絡会議を設置し、八重山地区における対策を検討しました。

3) 八重山地区におけるオニヒトデ対策の基本方針

八重山地区においても沖縄県オニヒトデ対策会議の方針を踏まえ、戦略的かつ効果的な駆除活動を行うこととし、オニヒトデの簡易モニタリング調査を実施するとともに、漁業者やダイビング事業者から情報を収集しオニヒトデの発生状況を十分に把握した上で、対策を行うべき海域を定め、サンゴ礁の保全を目的に重点的・戦略的な駆除を実施します。対策はすべて公開で行う八重山地区オニヒトデ対策連絡会議において地域ぐるみで検討し、関係者が協力しながら実施します。

また、簡易モニタリング調査の結果、駆除個体のサイズ等のデータを整理分析し、検討の材料とするとともに情報の公開をすすめます。

加えて、継続的な対策が実現できるよう基金の設立、駆除作業への関係者の役割分担、主体的参画の仕組み作り、駆除個体の処理に関する各機関の協力体制の確立など社会的支援体制の構築を検討します。

3 赤土汚染対策

赤土汚染対策は、サンゴ礁生態系の保全、観光資源の保全の観点から、沖縄の振興を図る上で大きな課題となっています。

赤土汚染問題への取り組みとして、1994年の「沖縄県赤土等流出防止条例」制定により、開発事業の事業現場においては施設基準に基づく沈殿池の設置や裸地の被覆など様々な対策が義務付けられました。その結果、道路工事や宅地造成などの開発行為による赤土等の流出が大幅に減少する等の改善は見られるものの、現在においても流出は続いています。

特に、農地からの流出については、開発行為に比較して減少量が小さく、また、流出全体量の約7割を占めるとの試算があるなど、その効率的な対策推進が大きな課題となっています。このため農地における赤土対策が、沖縄振興計画における施策のひとつとなっています。

このため、開発事業からの赤土流出に対しては「沖縄県赤土等流出防止条例」の遵守を徹底し開発現場からの赤土の流出を防止するとともに、農地からの赤土流出に対しては、農地の実態に即して、ほ場の勾配修正や沈砂池の設置などの土木工事による対策と、赤土が流れやすい裸地状態を少なくする作付けなどの営農的対策の計画的かつ一体的な取り組みを推進します。

4 水質の改善

石垣島は下水道の整備率・接続率とも低く、未処理の生活排水が多く海に流れ込んでいます。また、農薬や化学肥料の大量使用や畜舎排泄物の海への流入が起これば、本来は貧栄養の海を富栄養化させ、サンゴ礁生態系に影響を与えられえます。

このため、今後はサンゴ礁生態系保全の立場から、関係する行政機関と連携し、下水道接続への呼びかけを行うとともに、暮らしの中での生活排水への配慮、農薬や化学肥料の使用削減、畜舎排泄物管理の徹底などを呼びかけ、海の水質の改善を進めます。

第2節 持続可能な利用

豊かな恵みを将来の世代まで享受できるよう、漁業と観光において持続可能な利用に向けた取り組みを進めるとともに、各種工事の際にはサンゴ礁に配慮します。

1 持続可能な漁業利用

八重山の漁業生産状況を見ると、経営体数、漁獲量、生産額がともに減少傾向をたどっており、その原因は資源の過剰利用とサンゴ礁生態系の劣化による漁業資源の減少と考えられます。漁獲効率の高い潜水器漁業の急増、サンゴ礁域での網目の小さな網による漁獲の増加等により魚体が小型化し、乱獲が顕著に現れています。このため、今後は資源管理に関する普及啓発や動機付けを行うとともに、関係者の合意による禁漁区域及び時期の設定、法的規制の強化などを漁業者及び関係者の理解と協力を得て進めていくことが必要です。また、漁場となるサンゴ礁生態系の保全も重要です。

資源管理を進めていく上で重要なのは、放流などによる漁業資源の添加や漁獲以外の収入の確保です。このため、栽培漁業と養殖業の推進に加え、体験漁業など海洋レジャーの市場開拓を積極的に推進することが必要です。

2 持続可能な観光利用

八重山地域を訪れる観光客は極めて好調に増加しており2004年には70万人を超えています。八重山を訪れる多くの人は、海水浴やスノーケリング、グラスボートなどで直接的に海を楽しむほ

か、美しい景観として間接的に海を利用しています。また、サンゴ礁の海を楽しむダイバーが12万人を数えると言われており、八重山の観光においてサンゴ礁の海は大きな役割を果たしています。

しかしながら、多くの方が海に親しむことによって問題も起こっています。未熟なスノーケリング技術や自然に対する配慮と認識の欠如は、フィンキックによるサンゴの破壊など生態系への悪影響を招くだけでなく、水難事故を誘発します。石垣島の米原海岸や白保においては利用者の踏みつけやフィンキックによるサンゴの破壊が見られ、スノーケル利用者の水難死亡事故は毎年起こっています。また、餌付けやゴミのポイ捨てによる環境汚染も問題です。これらの問題に対しては、観光客に対する普及啓発を図ることが重要であり、情報提供施設や掲示板の設置などを進めます。

また、ダイビング船のアンカリングによるサンゴ群集の破壊に対しては、漁業者等の理解を得ながら係留ブイの設置を行うなどの対策が必要です。

その他の問題として、観光施設のゴミ対策や排水対策等の問題があり、許容量を超えた観光客の受け入れはサンゴ礁生態系など自然環境への影響ばかりでなく、観光客の快適性を損なうことになりかねません。

持続可能な観光利用は、サンゴ礁生態系の保全のみならず、今後の八重山の観光を考える上で重要な鍵となります。

3 サンゴ礁に配慮した各種工事

海や沿岸域で必要な工事を行う際にはサンゴ礁生態系に対する配慮が求められます。効果的な環境配慮を事業内容に組み込むためには、事前に十分な調査を行うことが必要です。調査は、事業特性や環境特性に応じて効果的な調査・予測・評価の項目や手法を選定します。

事業内容に組み込むべき環境配慮には、質の高いサンゴ礁生態系の改変を避けるなど影響そのものの回避、赤土等流出対策など影響の低減、工事により失われるサンゴの移植等が様々な方法があります。

環境配慮については、工事開始から終了後まで十分な効果が発揮されているか検証する必要があります。

第3節 サンゴ群集の修復

自然の再生力を利用し、サンゴ群集の修復を行います。サンゴ群集修復事業を行うにあたっては、科学的認識と予防的順応的態度を重視します。

1 サンゴ群集修復事業の基本方針

環境の悪化によって荒廃したサンゴ礁が回復するには環境条件の改善が前提となりますが、環境条件の改善が結果として現れてくるには時間が必要です。一方で、サンゴ礁の回復は遅く、恒常化する白化現象等により毎年多くの群体が死んでいるのが現状です。このため、各地で研究開発が盛んに行われている修復事業の実施を石西礁湖においても検討する必要があります。

サンゴ修復技術の試みは海外では1980年代に開始されましたが、日本では1990年代になって実施されるようになりました。当初はサンゴの分割群体（断片）の移植が主体でしたが、近年は、群体そのものの移植、一斉産卵時に発生したサンゴの幼生を利用した種苗生産や着生誘導などが試みられています。

当然のことながら修復技術は万能でなく、事業実施後の活着及びその後の成長を考えれば、

自然の再生力をうまく活用する形での導入が必要です。このため、周辺の環境条件が十分に把握されていない状況での修復技術の導入では健全な回復は望めないばかりか、結果として不自然な生態系を作りかねないことから、科学的知見に基づいた海域環境の詳細な調査が必要です。また、本研究分野の進展はめざましく、今後も様々な技術の開発、その技術の検証が進むと考えられるため、最新の知見の収集により適正な手法を選択する必要があります。さらに、石西礁湖とその周辺地域におけるサンゴ群集の修復事業は、自然のプロセスを重視したサンゴ礁生態系の再生を目的に、自然の再生力を補助的に手助けする形で導入することを基本とし、修復をすべき重要な海域に対して、回復阻害要因を明らかにした上で適切な手法と適切な種を用いて実施することとします。

2 サンゴ群集修復事業を実施する際の考え方

1) 対象海域

サンゴ群集修復事業は重要海域のうち、サンゴ礁生態系の健全性が損なわれている海域であって、その回復阻害要因が明らかである場合に限り実施します。ただし、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します。

2) 手法

重要海域において詳細な調査を実施し、回復阻害要因を明らかにし、修復の可否及び手法を決定します。自然の再生プロセスに近い再生を進めるため、種苗の採取に伴うドナーへの影響についても十分留意し、一斉産卵時に発生したサンゴの幼生を利用した放流や移植、着床具の設置などによる着生誘導の手法を用いることとします。ただし、台風などにより破砕されたサンゴ片や開殻によって損なわれるサンゴ群集については、移植に用いることも検討します。

3) 種と種苗

本来のサンゴ群集を再生するため、修復に用いる種については、対象海域周辺におけるサンゴの分布及び種類を可能な限り明らかにした上で、同様な構成種を用います。ただし、土壌の流入等の人為的攪乱や高水温になりやすい等の特徴を有する海域では、攪乱要因に耐性のある種を選択的に用いることも検討に値します。また、他の地域からの移入による遺伝子の攪乱を防ぐため、種苗は石西礁湖周辺のものを用いることを原則とします。

4) 管理とモニタリング

サンゴ群集修復事業実施中及び導入後は、適切な管理が行われなければなりません。

また、予防的順応的管理をおこなうためのモニタリングは不可欠であり、サンゴの生存・死亡状況、サンゴの活性状況、生息環境、生息している生物をモニタリングし、修復事業の評価を行い、手法の見直しを行うなど、柔軟な対応を図ります。

第4節 普及啓発

サンゴのために行動する輪を拓げるために、体験を中心とした自然とのふれあい、気づきを大切にした環境教育・環境学習を進めるとともに、具体的な行動の提示とネットワーク作りを進めます。

1 サンゴ礁の海とのふれあい

豊かで美しいサンゴ礁の海とのふれあいは、感動や安らぎを与えてくれます。それは、サン

ゴ礁生態系の仕組みを知り守ろうとする行動につながります。本地域においては、地域住民が日常生活の中で、観光客がレクリエーションとして海をさまざまな形で利用しています。このため、様々な自然とのふれあいの場の確保や機会の提供を図るなど、各種施策を推進する必要があります。

具体的には、人材の育成・確保、活動プログラム整備と機会の提供、海とのふれあいにふさわしい場の保全、より深い感動を得られるよう適切な情報提供を行うこと等があげられます。また、今後はいわゆる団体旅行など大量の観光客を受け入れる周遊型観光やスノーケリング、ダイビング、釣り、体験漁業においても適切な情報提供を行うことによってより深い感動を与え、サンゴ礁の海を保全する行動に導いていく必要があります。また、さまざまな自然とのふれあいの場やイベント等に関する情報について、新聞やインターネットなどを通じて、より一層幅広く提供し、自然とのふれあいを求める人々と、自然とのふれあいの機会を提供する施設や団体・人材とのネットワークを構築することが必要です。

一方で、人と自然とのふれあいは自然環境への負荷を誘発する可能性があることに留意することが必要です。加えて、海での活動においては常に水難事故の危険性があることを十分に認識し、事故の未然防止に努める必要があります。

また、地域の市民や学童、さらに観光客が八重山のサンゴ礁生態系を楽しみながら学ぶことの出来る、サンゴ礁に関する普及啓発施設の整備を進めます。この施設においては、自然再生に関する調査や取り組みの状況を広く公表することにより、幅広い主体の参加・協力を得る場としての役割も期待されます。

2 環境教育・環境学習

豊かで美しいサンゴ礁の海と共生する社会を導くためには、サンゴ礁の海の美しさ、不思議さに対する感性を育み、科学的な知見に基づき自然の仕組みと大切さを理解し、環境保全の為に行動する仲間を増やしていくことが重要です。

このため、子どもパークレンジャーなど学校における環境教育、サンゴ礁の価値や重要性、保全の必要性を認識してもらうための展示会、講演会やセミナーなどの社会教育を推進する必要があります。

3 暮らしの中のサンゴ礁保全～ぼくの、わたしのサンゴ礁保全～

身近にあるサンゴ礁の海の再生は、島に住む私たちがどう考え、どのように行動していくかが重要です。生活排水やゴミのポイ捨て、エネルギーの無駄遣いなどで多くの人が日常生活の中で知らず知らずに海に負荷を与えていることがあります。1人1人が少しずつ工夫をするだけでも地域全体で取り組めば、海への影響を少なくすることが出来ます。

2004年度に公募で行ったワークショップでは、地域住民の取り組みとして次のような提案がなされました。今後はより具体的な取り組みを示し、市民の身近な行動が海を保全・再生することにつながることを広めていきます。

八重山の海とサンゴ礁を保全・再生するための地域住民の行動

☆海を知り、海に関心を持つための行動

- 多くの地域住民が海のすばらしさを認識する
- ひまがあれば、スノーケリングをする。

- 海と関係の深い地域伝統行事（海神祭や浜下り等）を見直し、古くから地域が海に接してきた考え方や暮らし方を再認識する。
- 海浜や海水の汚染に関して注意をはらう。
- パトロールをする。ゴミ、赤土皆でゆるやかな相互監視を！
- ☆ゴミのない海岸にするための行動
 - 地域で海浜のごみ拾いを実施する。
 - 海岸等にゴミを捨てない。
 - 詰め替え式の洗剤やシャンプー等を使用しごみの排出を抑える。
 - 生ゴミを減らす。肥料に充てる（水分を切る）
- ☆透き通った海を取り戻すための行動
 - 界面活性剤入りの合成洗剤使用を控え、生活排水に気を配る。
 - 浄化槽の機能点検を定期的に行う。
- ☆白化を招く地球温暖化を防ぐための行動
 - 節電や省エネを心がける等、地球環境保全から海を捉え日常生活様式を改善する。
 - 冷房をかけすぎない

4 情報の発信とネットワーク作り

自然再生を進めるにあたっては、保全・再生に向けた取組や、環境への配慮ある行動を広げていくため、調査報告会などの講演会の開催や新聞や雑誌などのマスコミを活用した普及啓発を行います。また、意見交換会やワークショップの開催を通じ、地域住民の意見を事業に反映するとともに、議論を通じて、サンゴ礁の再生に向けた主体的な活動を促していきます。

2004年度に開催したワークショップでは、地域の人たちを実質的につなぎ、環境保全行動を地域レベルで定着させるために次のような提案がありました。

①地域密着型のネットワークづくり

集落の公民館活動に環境保全に係る活動を組み込むことや地縁血縁を辿った保全・再生のためのネットワークづくり、学校の先生や地域在住のエコツアーガイド・漁業者・ダイビング事業者・環境団体が地域活動の中で一緒になって総合的に活動するネットワークを形成する。

②地域の商店街やコンビニ、スーパー等との連携

地域の商店街、コンビニやスーパー、郵便局、銀行等と連携した保全行動のキャンペーン活動を展開して、住民の意識啓発とネットワークづくりを強化する。

③地域イベントやメディアを活用したネットワークづくり

トライアスロンや石垣島マラソンなど全国から参加者が多く集まるイベントを活用した環境保全キャンペーンの展開と保全行動に対する賛同者の募集や地域のテレビやラジオを通じたキャンペーン活動の推進。

④情報の公開・提供

先ず、どれだけ価値のある環境を失ってきたかを科学的に正確に知らせる情報を公開・提供して、正しく認識してもらうことから始める。

⑤NPO ガイドブック、ウェブサイトの作成

八重山版環境 NPO ガイドブック作成やウェブサイトを立ち上げて、保全活動のネットワークを強化する。

⑥ワークショップの定期開催

気軽に参加できるワークショップを定期的に開催（1回/2ヶ月）し、前回のワークショップ以降に考えたこと、実行したこと、問題点などを報告することを繰り返しながら徐々に活動を広げる。ワークショップを地域単位で継続的に実施する。

第5節 調査研究

科学的認識と予防的順応的態度に基づいた自然再生を進めるため、モニタリング調査に加え、サンゴ礁生態系に関する様々な調査を推進するとともに、調査成果を収集・整理し、情報の発信に努めます。

1 モニタリング調査

サンゴ礁は自然的及び人為的に様々な影響を受け、絶えず変化している生態系と言えます。従ってサンゴ礁を保全していくためには、サンゴ礁の現状を調査し、過去の状況と比較してその変化の様子を把握し、将来の予想をすること、つまりモニタリング調査が不可欠です。これはいわばサンゴ礁の定期健康診断といえます。

このため、モニタリング調査を継続して実施するとともに、環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターを中心に、研究者レベル、市民レベルのモニタリング調査を推進し、モニタリングネットワークの構築を行います。

2 調査研究の推進

サンゴ礁生態系の保全及び再生を推進していくため、今後一層の調査研究を進めていくことが求められます。

水質や赤土等の堆積物によるサンゴに生じる影響の評価、サンゴ群集の変遷の予測を行うためには、加入量、死亡量、各個体の成長速度、被度変化の情報を含む個体群変動を把握する必要があります。このため、石西礁湖内のサンゴ群集について成長量や死亡率などを季節毎に記録し、これらをSPSSなどの環境条件と比較解析していく必要があります。

また、サンゴ礁生態系を評価するには、サンゴの量だけではなく、質を評価することが重要であり、サンゴ礁生物群集（サンゴ・海藻・魚）について調査を行い、それらの生息環境の調査結果と合わせて生物多様性を評価することが求められます。さらに、岸よりの砂地、海草藻場などサンゴ群集と隣接した環境との生物的なつながりを把握することも重要です。

前述のとおり、サンゴ群集修復手法は発展途上にあることから、更なる研究を進めるとともに、研究者間の情報交換を進めることに本分野のさらなる発展が期待されます。このため、本マスタープランに基づいて進められる修復事業についても、実施状況、事業実施後のモニタリング結果等を広く公表していきます。

オニヒトデの生態や大量発生メカニズムについても不明な点が多く、抜本的な対策は困難な状況にあります。サンゴ食期に移行する前の稚ヒトデをモニタリングし、大発生を予見しようという試みも行われています。今後、新たな知見が明らかにされていくことに期待するとともに、得られた最新の知見を戦略に反映させながら、柔軟に取り組んでいくことも重要です。

3 情報整備の推進

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターでは、今後もサンゴ礁に関する情報の収集・整理を進め、サンゴ礁に関する文献や関係機関・団体等についての情報のデータベースの作成を行

う他、各種モニタリング調査結果をインターネットで発信するなど、より広い情報提供に努めています。

また、石西礁湖の自然再生に関するホームページを開設し、自然再生推進調査の結果、モニタリング調査結果を広く公表していきます。また、関係機関・団体の活動状況、活動を呼びかける場として活用できるよう運営に努めます。