

4. サンゴ礁の保全活動

4. サンゴ礁の保全活動

サンゴ礁には、地球温暖化に起因する地球規模のストレスと人間活動による地域的な環境ストレスが作用しています。保全活動を行うにあたっては、地域的な環境ストレスの除去・緩和を行い、サンゴ礁の健全性や回復力を高めることで、間接的に地球規模のストレスからの影響を軽減できるようにします。保全活動は漁業者が中心となって、行政やダイビング業者、地域住民なども参加していただいで進めることが重要です。ここでは、現場における保全活動について解説します。

4.1 現場における保全活動の考え方

サンゴ礁には、様々な環境ストレスが作用し、ストレスが大きくなると生態系のバランスが崩れ、サンゴ礁が衰退してしまいます。特に、地域的な環境ストレスにより疲弊したサンゴ礁は、地球規模のストレスがわずかに作用しただけでも衰退し易く、回復が遅れることとなります。現在、大気中の二酸化炭素濃度を減少させる活動が進められていますが、未だに濃度は増加し続けています。このため、今後も高水温や海洋の酸性化によるサンゴへの影響が危惧されますが、地域的な環境ストレスを可能な限り除去・緩和し、地球規模のストレスに対して抵抗力の強いサンゴ礁を維持することが重要です。

漁業者が中心となって実施するサンゴ礁の保全活動は、地域的な環境ストレス（例えば、オニヒトデや赤土の流入など）を可能な限り除去・緩和したり、サンゴを移植したりすることで、サンゴ礁の生態系バランスを安定させることが重要です（図 4.1）。なお、サンゴの移植や増殖の方法には特許が取られているものがあります。特許権の有無に配慮して活動しましょう（巻末の参考資料を参照）。

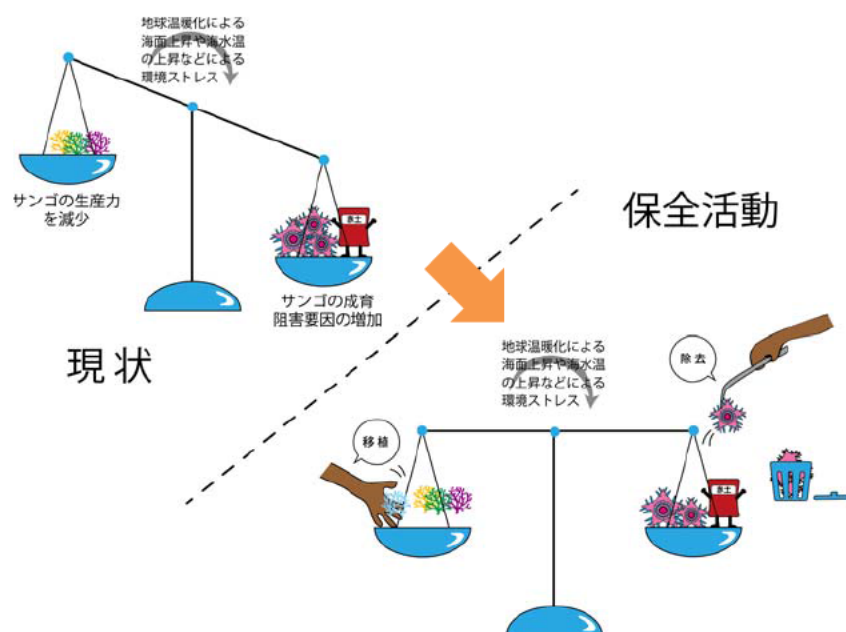


図 4.1 サンゴ礁保全活動の考え方

4.2 現場における保全活動の進め方

保全活動では、サンゴの成育阻害要因を特定し、それらを除去・緩和することが重要です。多くの場合、阻害要因は複合していますので、以下に示すような順応的な考え方で保全活動を進めましょう。

4.2.1 順応的管理で進める保全活動

サンゴ礁の阻害要因を推定し、対応策を実施します。その効果が得られない場合は、他の阻害要因に対して、対策を行い、効果が得られたら、回復すべき規模を拡大しましょう。このように保全活動は順応的に実施することが効果的です。

【解説】

サンゴ礁の衰退には様々なストレスが複雑に絡み合い、確実な回復手法が見出しにくいのが現状です。このような不確実な問題に対しては、「順応的管理手法」によって解決策を見出して行きます。順応的管理では、その時点で考えられるサンゴの成育阻害要因を推定し、それを除去・緩和する対策を小規模で良いので、漁業者が関係者や専門家と協同で実施します。そして、定期的にモニタリングを行い、結果が良好であれば、さらに段階的に規模を拡大しながら対策を行います。もし、結果が予想と異なるようであれば、サンゴの成育阻害要因や対策の見直しを行い、軌道修正をしながら、最も望ましい対策を実施していくことが重要です。

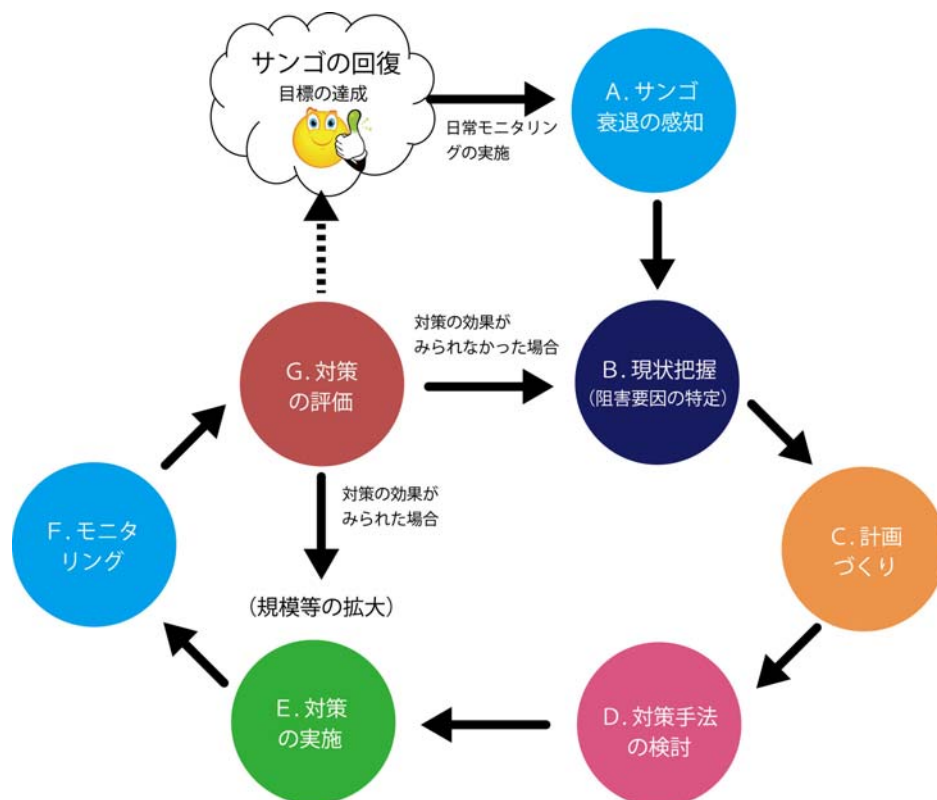


図 4.2 順応的に進めるサンゴ礁回復

4.2.2 保全活動を継続させる体制づくり

サンゴ礁の保全活動では、漁業者が主体となり、研究者(専門家)、行政、地域住民、NPO、ダイビング業者等の協力を得ながら進めましょう。

【解説】

図 4.3 の「まず、計画をつくろう」は、フロー図(図 4.2、図 4.4)の「A 衰退の感知」→「D 対策手法の検討」に対応します。ここでは、回復させようとするサンゴ礁の環境条件、サンゴ成長阻害要因、必要な労力・経費などを考慮して、回復目標や要素技術を検討します。このため漁業者が主体となって、研究者(試験研究組織等の専門家)や行政担当者のサポートを得ながらワークショップを開催し、それぞれの役割をもって保全計画をつくります(表 4.1)。この段階から地域住民や NPO、ダイビング業者等と情報を共有しておく、その後の協力が得やすいでしょう。

「対策に取り組もう」は、フロー図の「E 対策の実施」と対応します。保全活動の実施には、多くの知識、技術、人手が必要です。力を合わせて取り組みましょう。

「必ず効果を確認しよう」は、フロー図の「F モニタリング」、「G 目標達成の判定とフィードバック」に対応します。ここでは、漁業者、研究者・専門家等が、対策の効果を科学的に評価し、対策のさらなる推進や見直しを行います。ここで得られた知見は、行政担当者、地域住民、NPO、ダイビング業者等に報告し、情報を共有することが必要です。



図 4.3 漁業者が中心となって進めるサンゴ礁保全活動の実施体制

表 4.1 各機関の役割分担

漁業者・ダイビング業者	地域住民や NPO 等
<ul style="list-style-type: none"> ・サンゴ礁の現状、衰退の報告 ・ワークショップの進行 ・サンゴ礁の保全活動・維持管理 ・モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査の協力 ・計画立案の協力 ・ワークショップへの参加 ・サンゴ礁の保全活動・維持管理の協力 ・モニタリングの協力
研究者・試験研究組織等の専門家	行 政
<ul style="list-style-type: none"> ・サンゴ礁の現状等のデータ収集、解析 ・サンゴ礁の衰退防止、保全技術の研究開発 ・技術サポート ・ワークショップへの参加 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業の主催 ・財政支援 ・情報提供 ・ワークショップの開催 ・核となるリーダー（漁業者）の育成

※主な試験研究組織

日本サンゴ礁学会	http://www.jcrs.jp/
独立行政法人 水産総合研究センター 西海区水産研究所亜熱帯研究センター	http://snf.fra.affrc.go.jp/
国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター	http://www.coremoc.go.jp/
環境省 九州地方環境事務所 自然保護官事務所	http://kyushu.env.go.jp/list.html
琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設	http://www.tbc.u-ryukyu.ac.jp/sesoko/home
沖縄県水産海洋技術センター	http://www.pref.okinawa.jp/fish/
阿嘉島臨海研究所	http://www.amsl.or.jp/
黒潮生物研究所	http://www.kuroshio.or.jp/

【コラム】ワークショップ

ワークショップ（Workshop）という英語は、もともと「工房」や「作業場」という意味で、共同で何かを作る場所を意味します。ワークショップでは、事業の主催者が整備計画を一方的に説明する従来の説明会ではなく、参加者に様々な積極的な意見を出していただき、お互いの理解を深めながら共に事業を進めていくことを目的とします。理解し難い難しい技術的な内容は、事業主体や研究者が易しく説明しアドバイスしましょう。

ワークショップによって問題意識を共有し、合意形成を図り、一丸となって取り組みましょう。



4.2.3 保全活動のフロー

サンゴ礁の保全活動は、図 4.4 に示す保全活動のフローにしたがって対策を実施します。

【解説】

サンゴ礁の保全活動は、順応的に進めることが大切です。先に示した図 4.2 の考え方に沿って、サンゴの成育阻害要因ごとに対策を整理すると図 4.4 のようになります。

A サンゴの衰退の感知

対象とするサンゴ礁において、どの範囲のサンゴがどの程度衰退しているかを知り、対象域を限定します。

B 現状把握（阻害要因の特定）

サンゴ礁の回復を行う区域において、現状把握とともにサンゴの成育を阻害している要因を明らかにします。この要因を除去・緩和することが対策となります。サンゴの成育阻害要因が判りづらい場合は、健全なサンゴ礁の環境要因（底質、透明度、懸濁物質・浮泥、水温、流動、捕食生物）と比較して、阻害要因を特定します。

C 計画づくり

対象区域の現状把握ができれば、対策を実施するための保全目標等を設定します。

D 対策手法の検討

Bの阻害要因の特定で得られた結果を踏まえ阻害要因を除去・緩和する手法を選定します。阻害要因が複数の場合は、複数の対策を検討します。

E 対策の実施

物理環境、生物環境あるいは地域性、経済性、さらに対策を実施する漁業者・ダイビング業者の能力、人数を考慮して対策技術を選定します。土木的な工事が必要となる場合は、市町村や県の担当者と良く協議して決定します。また、波浪等の自然条件、実施の時期、規模等においても十分配慮します。

F モニタリング

回復状況をモニタリングをします。サンゴの成長や回復には時間がかかるので、単年度ではなく、数年継続してモニタリングを実施します。

G 対策の評価

モニタリングの結果から、目標を達成できているか判定します。目標を達成できている場合は、その後も日常的にモニタリングを実施しサンゴの成育状況を確認します。また、Eの対策に効果がみられる場合には、目標に向かって継続的に対策を行います。もし、成果がみられない場合は、Bに戻り原因を究明し、Cの計画を見直し、D 対策手法を再検討します。

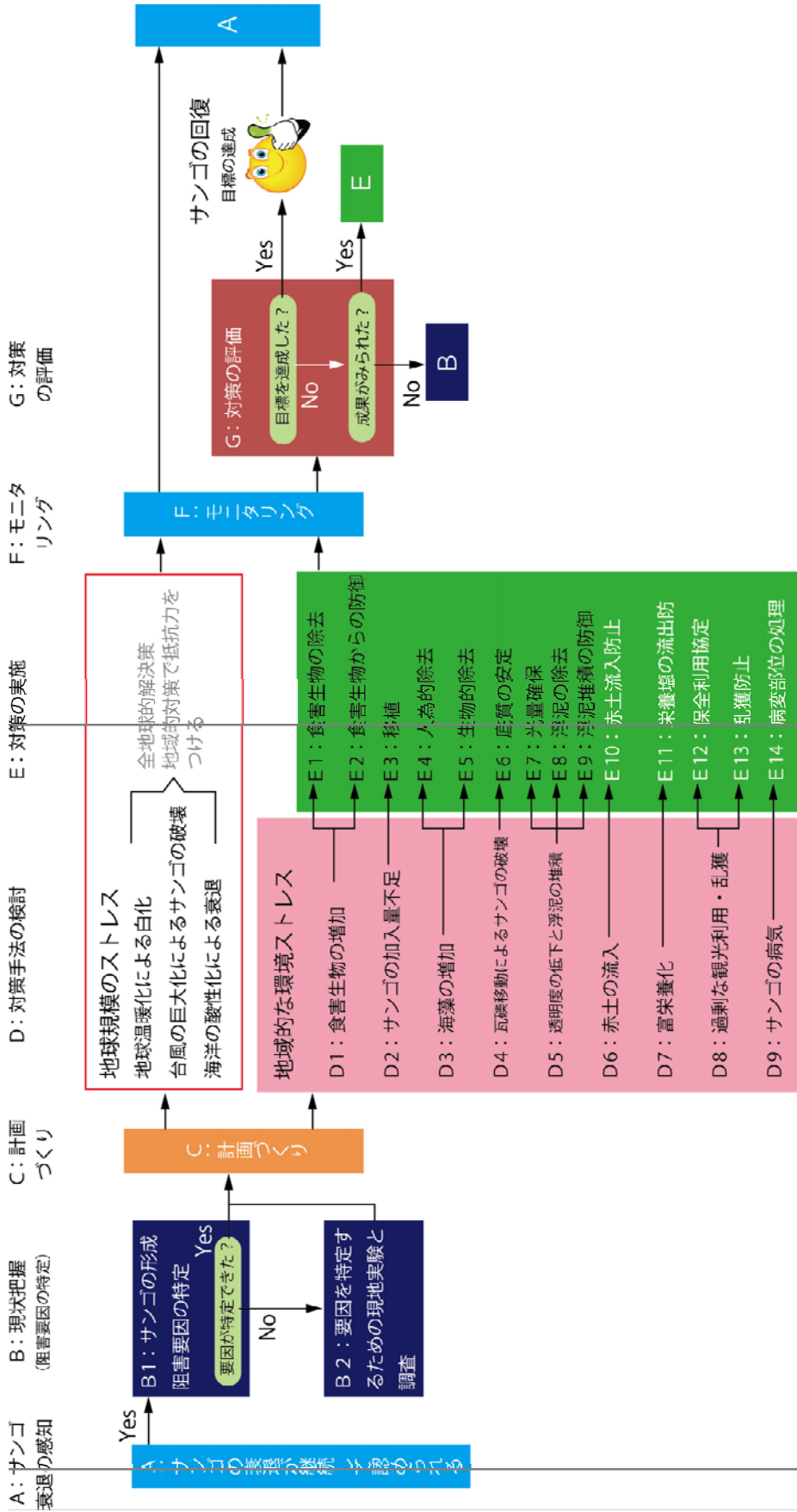


図 4.4 サンゴ礁保全活動のフロー図

(注) 漁業者等のみでは解決できないEの要素技術の選択・実施については、白抜き文字で示した。

4.3 サンゴの衰退の感知（A）

サンゴの衰退は海底景観を見て判断します。

【解説】

漁業者やダイビング業者は毎日の生業を通じて、海の変化を敏感に感じることができます。サンゴの白化や食害など、サンゴ礁に異変を感知したら、なるべく早いうちに対策を講じる必要があります。サンゴ礁の異変を把握するには、海底景観の定期的な観察と写真撮影が役に立ちます。特に、健全なサンゴの状態を写真に撮影しておくことで、今後の保全活動の目標を決定する際に参考となります。



写真 4.1 健全なサンゴ群集

4.4 現状把握（阻害要因の特定）（B）

サンゴの衰退を感知した場合は、サンゴの成育を阻害する要因を特定する必要があります。阻害要因が不明なままに保全活動を始めると、対策の効果が期待できないので、必ず阻害要因を特定してください。

4.4.1 現状把握の調査に基づく成育阻害要因の特定

サンゴ礁の衰退が感知された場合は、保全活動を行う前に、予定区域におけるサンゴの成育状況や環境条件を把握する調査を実施し、サンゴの成育阻害要因を特定します。

【解説】

現状把握の調査では、サンゴの成育状況を把握する観察を主体とした調査と波浪・流況や水温などの環境条件を計測する調査があります。また、必要に応じてオニヒトデの分布調査、幼生の新規加入調査、水質・底質調査なども組み合わせて実施する場合があります（P49 表 4.7、P51 コラムを参照）。調査は多くの時間と費用が必要とされるため、調査項目の選定にあたっては、専門家に相談しながら決めるようにしましょう。具体的な調査の方法は、表 4.2 に示す調査の方法を取りまとめたマニュアルや手引きを参考にします。このような調査から、成育阻害要因を特定できた場合は、C「回復目標の設定」に進みます。

表 4.2 サンゴ調査マニュアルリスト

書 名	発行機関（発行年月）
沿岸域の環境・生態系保全活動の進め方（暫定指針）	水産庁（2007.3） http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/sankou/pdf/zantei_all.pdf
スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル	環境省（2009.8） http://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/spot-check_ver4.pdf
サンゴ幼生着床具を用いたサンゴ群集修復マニュアルⅡ	環境省（2008.3） http://www.coremoc.go.jp/report/NRPS/NRPSH19coral_restoration.pdf
沖縄の港湾におけるサンゴ礁調査の手引き	沖縄総合事務局（2007.3） http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/business/port/pdf/topix_sango_tebiki.pdf
オニヒトデ簡易調査マニュアル	沖縄県（2002.9） http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/shizenhogo/hogo/documents/survey_manual.pdf

4.4.2 サンゴの成育阻害要因を特定するための現地実験

現状把握の調査を実施してもサンゴの成育阻害要因が特定できないことがあります。その場合、阻害要因を特定するための現地実験を実施します。

【解説】

食害生物は常にサンゴ礁に分布するとは限りません。ブダイ等の魚類による食害が問題となる場合は、現地調査を実施しても原因が分からない場合があります。稚サンゴや断片サンゴの移植時の食害の影響を明らかにするには、簡易な実験を行います。

例えば、断片サンゴを移植し、カゴで保護する保護区と保護しない非保護区を設定します。各区のサンゴの成長に差が出て、非保護区のサンゴに魚類の噛み跡があれば魚類の食害が想定されます。逆にカゴの中の藻類の状態が外と変わらなければ藻食魚は少ないと思われれます。ただし、噛み跡は時間が経過すると分かりづらくなるので、この実験ではできるだけ頻繁に観察する必要があります。



写真 4.2 食害を特定するカゴ実験

4.4.3 環境条件の比較による成育阻害要因の特定

健全なサンゴ礁との比較から、サンゴの成育阻害要因を特定します。

【解説】

潜水調査や現地実験でサンゴの成育阻害要因が判明しない場合は、近傍の健全なサンゴ礁と保全対象のサンゴ礁で環境調査を実施し、両者の違いを明らかにします。環境調査では、「底質」、「透明度」、「懸濁物質・浮泥の堆積状況」、「水温」、「流動」、「補食生物の有無・密度」等を測定、あるいは観察します。流速計など特殊な調査機器が必要な場合は、専門家や行政担当者と相談して取り組みましょう。

4.5 計画づくり (C)

サンゴの阻害要因を除去・緩和する対策手法の計画づくりは、実現可能な保全目標を設定し、その成果を確認しながら徐々に対策の規模を拡大して行くようにします。

【解説】

現況把握 (B) により、サンゴの成育阻害要因を特定した上で、その要因を除去・緩和する対策を行うための計画をつくります。計画づくりを進めるにあたっては、漁業者やダイビング業者、地域住民などとの合意形成を得ながら、保全目標を設定するとともに、対象とするサンゴの種類や実施場所の選定、目標が達成できる対策手法を検討します。

保全目標の設定では、まず短期間に効果が把握できる保全目標を設定します。例えば、オニヒトデの食害が原因であれば、「この3年間に50×50mの範囲のオニヒトデを徹底的に除去して、サンゴへの食害をゼロにする」ことを目標とします。ここで言う、短期間が「3年間」、実現できる範囲が「50×50mの範囲」、「オニヒトデの徹底除去」が取り組む活動内容となります。実現できる範囲については、活動予算や参加人員、参加者の能力を考慮して範囲を決めましょう。

目標値は、この場合であれば「サンゴへの食害をゼロにする」ことです。目標値はできるだけ明確にしておくこと、目標達成の判定 (G) を適切に行うことができます。目標が達成できた場合には、同じ要領で保全目標を再設定し、対策の規模を広げて行きましょう。例えば、「これまでの成果を踏まえ、次の3年間は100×100mの範囲のオニヒトデを徹底的に除去して、サンゴへの食害をゼロにする」、あるいは「これまでの成果を踏まえ、次の3年間は50×50mの範囲のサンゴへの食害をゼロにする」とともに、新たにサンゴ移植を実施して、現在の被度10%から30%までに向上させる」などが、新しい目標設定となります。