

12. サンゴ（礁）

モニタリングの参考にもなる文献には★をつけています。

現況	課題	活動の方向性			想定される活動手法	活動手法の概要	期待される効果の例	活動実施の留意点	モニタリング指標の例	参考資料	
		維持	回復	創出							
■サンゴ礁・高緯度サンゴ群集											
様々な種類のサンゴが生息し、それらの骨格で構成されるサンゴ礁や高緯度サンゴ群集が維持され、魚類や底生生物など多様な在来 の海生生物が生育・生息している。	—	●			景観変化の把握	定期的にサンゴ群集やその周辺の海洋生物をモニタリングし、サンゴの白化やサンゴ食害生物等、サンゴの異変を早期発見する。	・サンゴ群集の生育状況の把握 ・稚サンゴの定着状況の把握	■注意が必要な点 ・サンゴの衰退を感知した場合は、サンゴの生息を阻害する要因を特定する必要がある。	・サンゴの被度 ・サンゴの白化現象	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）	
	海洋ごみ増加の懸念				清掃活動	海岸や海面・海底のごみの清掃を行う。	海洋ごみによるサンゴの破壊の抑制	■注意が必要な点 ・回収したごみの適正処理を行う。 ・河川の出水時は海洋へのごみの流出量が多くなるため、出水後の海洋ごみの回収が重要である。 ■効果を高める工夫 ・漁業者には、可能な範囲で漁業活動に際して回収された海底ごみを継続的に持ち帰ることが期待される。 ・清掃活動のみで生物多様性を増進することは難しいため、適切な活動手法と組み合わせて実施する。	・サンゴの被度 ・ごみ類の量、被度	・海洋ごみ発生抑制対策等事例集（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2021年6月） ・漁業者と自治体の協力による海洋ごみ回収マニュアル（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2023年8月） ・IT技術等を活用した海洋ごみ回収事例集（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2023年3月） ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）	
	人の利用の増加の懸念				ゾーニング等による保護措置の実施	・観光客の受け入れ人数の制限を行う。 ・ダイビング活動の制限を行う。 ・干潮時のサンゴ礁・高緯度サンゴ群集域への入水制限（サンゴの踏みつけ防止のため）を行う。 ・保護区域や利用ゾーンの設定と定期的な利用ゾーンの変更を行う。	・サンゴ礁生態系・高緯度サンゴ群集域生態系の保全 ・サンゴ礁・高緯度サンゴ群集域の持続的な利用	■注意が必要な点 ・区域の設定、保護措置の設定にあたっては、漁業協同組合や漁業者を含む、利害関係者との合意形成を図る。 ■効果を高める工夫 ・サンゴ群集やサンゴ礁生態系を持続的に保全・利用していくためには、ルールの策定だけでなく、サンゴに関する勉強会や海岸清掃の実施を通じた啓蒙活動の実施も重要である。	・サンゴの被度 ・立ち入り禁止区域への入域などの不正利用の状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・地域社会とサンゴ・サンゴ礁をつなぐ研究者の役割：その可能性と課題（佐藤ら、日本サンゴ礁学会誌；2019年）	
	オニヒトデ、シロレイシガイダマシ等の食害生物の増加によるサンゴの食害の懸念				食害生物の対策	・オニヒトデ、サンゴ食巻貝等の食害生物を駆除する。 ・オニヒトデの駆除方法としては、ダイバーによる陸揚げ駆除、酢酸などを注入する注射駆除、ハサミやハンマーで水中破碎駆除がある。	・オニヒトデ等の食害生物の減少によるサンゴの被害軽減 ・サンゴの健全性の維持	■注意が必要な点 ・駆除の際はサンゴを傷つけないよう慎重な作業が必要である。 ・オニヒトデに刺されるとアナフィラキシーショックを起こす可能性があるため注意する。 ・サンゴの裏や骨格などにサンゴ食巻貝が卵を産み付けていることがあるため、貝と合わせて卵を取り除く必要がある。 ・工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。 ■効果を高める工夫 ・駆除するエリアや目標を決めて、適正な密度になるまで駆除を継続する。	・サンゴの被度 ・食害生物の生息密度、大きさ、食害率の記録（スロットチェック法）	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・オニヒトデ対策ガイドライン（沖縄県文化環境部自然保護課、2007年3月）	
サンゴ礁域・高緯度サンゴ群集域海に、海洋ごみが多く存在しており、サンゴの物理的破壊が引き起こされているほか、マイクロプラスチックによるサンゴ礁生態系への悪影響が懸念されている。		●			清掃活動	海岸や海面・海底のごみの清掃を行う。	海洋ごみによるサンゴの破壊の抑制	■注意が必要な点 ・回収したごみの適正処理を行う。 ・河川の出水時は海洋へのごみの流出量が多くなるため、出水後の海洋ごみの回収が重要である。 ■効果を高める工夫 ・漁業者には、可能な範囲で漁業活動に際して回収された海底ごみを継続的に持ち帰ることが期待される。 ・清掃活動のみで生物多様性を増進することは難しいため、適切な活動手法と組み合わせて実施する。	・サンゴの被度 ・ごみ類の量、被度	・海洋ごみ発生抑制対策等事例集（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2021年6月） ・漁業者と自治体の協力による海洋ごみ回収マニュアル（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2023年8月） ・IT技術等を活用した海洋ごみ回収事例集（環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、2023年3月） ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）	
シーカヤックやダイビング等を行う観光客が増加し、サンゴ礁・高緯度サンゴ群集域が過剰に利用されており、サンゴへの接触、破壊など、サンゴ礁域が荒らされている。		●			ゾーニング等による保護措置の実施	・観光客の受け入れ人数の制限を行う。 ・ダイビング活動の制限を行う。 ・干潮時のサンゴ礁・高緯度サンゴ群集域への入水制限（サンゴの踏みつけ防止のため）を行う。 ・保護区域や利用ゾーンの設定と定期的な利用ゾーンの変更を行う。	・サンゴ礁生態系・高緯度サンゴ群集域生態系の保全 ・サンゴ礁・高緯度サンゴ群集域の持続的な利用	■注意が必要な点 ・区域の設定、保護措置の設定にあたっては、漁業協同組合や漁業者を含む、利害関係者との合意形成を図る。 ■効果を高める工夫 ・サンゴ群集やサンゴ礁生態系を持続的に保全・利用していくためには、ルールの策定だけでなく、サンゴに関する勉強会や海岸清掃の実施を通じた啓蒙活動の実施も重要である。	・サンゴの被度 ・立ち入り禁止区域への入域などの不正利用の状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・地域社会とサンゴ・サンゴ礁をつなぐ研究者の役割：その可能性と課題（佐藤ら、日本サンゴ礁学会誌；2019年）	
ブダイ等の藻食性魚類や藻食性のウニや巻貝が減少し、海底の裸地に海藻が増え、サンゴの新規加入量が少なくなっている。		●			藻食性魚類の乱獲防止	保護区を設定するなどして乱獲を防ぐ。	藻食性魚類の資源の回復によるサンゴの新規加入量の増加	■注意が必要な点 ・漁業者や海域を利用する全ての関係者が協議する必要がある。	・サンゴの被度 ・サンゴの加入量 ・密漁などの不正利用の状況 ・藻食性魚類の資源量	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）	

12. サンゴ（礁）

モニタリングの参考にもなる文献には★をつけています。

現況	課題	活動の方向性			想定される活動手法	活動手法の概要	期待される効果の例	活動実施の留意点	モニタリング指標の例	参考資料
		維持	回復	創出						
折れたサンゴの瓦礫や砂礫の増加により、健全なサンゴへの衝突などの被害が発生しており、サンゴの成長が阻害されている。			●		サンゴの瓦礫の固定	底質を安定化させるため、石や網を用いてサンゴの瓦礫を固定する。	・サンゴの破壊の抑制 ・サンゴの定着	■注意が必要な点 ・安定性の確保に課題が残されているため、適切な実施方法の検討が必要である。	サンゴの被度	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・海洋生態系の現状とサンゴ礁の再生における課題（柳谷、グリーン・エージ；2015年）
			●			コンクリートブロックやジャカゴの設置、投石等により、サンゴが成長できる適正な水深帯（瓦礫が衝突しない、または光量を確保できる高さ）まで着生場所を嵩上げする。	・サンゴの破壊の抑制 ・サンゴの定着	■注意が必要な点 ・嵩上げの際には、十分な安定性を確保しなければならない。 ・対策方法の検討にあたっては、生物的な検討のみならず、材料の選定、波による安定性、経済的な施工方法の検討等の工学的な判断が必要となるため、専門家や行政担当者と相談して進める。 ・工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。	サンゴの被度	・順応的管理による海辺の自然再生（国土交通省港湾局・海の自然再生ワーキンググループ、2007年3月） ・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★
透明度が低下しており、光量不足によりサンゴの成長が阻害されている。			●		着生場所の嵩上げ		・サンゴの定着 ・サンゴの成長促進		・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況	・順応的管理による海辺の自然再生（国土交通省港湾局・海の自然再生ワーキンググループ、2007年3月） ・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★
オニヒトデ、シロレインガイダマシ等の食害生物が多く発生しており、広範囲にわたってサンゴ礁・高緯度サンゴ群集が劣化している。			●			・オニヒトデ、サンゴ食巻貝等の食害生物を駆除する。 ・オニヒトデの駆除方法としては、ダイバーによる陸揚げ駆除、酢酸などを注入する注射駆除、ハサミやハンマーで水中破砕駆除がある。 ・ガンガゼ等の食害生物の侵入を防ぐためのフェンスや金網を設置する。	・オニヒトデ等の食害生物の減少によるサンゴの被害軽減 ・サンゴの健全性の維持	■注意が必要な点 ・駆除の際はサンゴを傷つけないよう慎重な作業が必要である。 ・オニヒトデに刺されるとアナフィラキシーショックを起こす可能性があるため注意する。 ・サンゴの裏や骨格などにサンゴ食巻貝が卵を産み付けていることがあるため、貝と合わせて卵を取り除く必要がある。 ・工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。 ■効果を高める工夫 ・駆除するエリアや目標を決めて、適正な密度になるまで駆除を継続する。	・サンゴの被度 ・食害生物の生息密度、大きさ、食害率の記録（スボットチェック法）	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・オニヒトデ対策ガイドライン（沖縄県文化環境部自然保護課、2007年3月）
豪雨などの突発的な濁水の流入などにより浮泥が堆積しており、サンゴの成長が阻害されている。			●		浮泥の除去	・わずかに浮泥が堆積している場合、毛先の柔らかい筆などを使って、サンゴを傷つけないように浮泥を払拭する。 ・水中ポンプで水流を発生させて払拭したり、吸引して当該海域の外に排水とともに流す。	・サンゴ礁・高緯度サンゴ群集海域の環境改善 ・サンゴの成長促進	■注意が必要な点 ・実施に当たっては、再び浮泥が堆積しないように、保全すべき箇所のみだけでなく、やや広い範囲で浮泥を除去する必要がある。 ・浮泥の除去回数が頻繁に必要な場合には、予算や参加できる人数、浮泥の払拭の能力を考慮して、活動範囲を検討する必要がある。	・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況 ・浮泥の堆積状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・自然との共生をめざして（新・改訂版）（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）
幼生の着生場所が海藻類や付着動物で覆われたり、海藻類の陰になりサンゴの成長が阻害されたりしている。			●		着生基盤の清掃	・海藻類及び付着動物の群体ボヤ等を除去する。 ・大型海藻は、成熟する前に海藻の付着器（仮根）ごと除去する。	・サンゴの着生場所の維持 ・サンゴの成長促進	■注意が必要な点 ・可能な限り、取り残しをなくし、広い範囲を除去するように心がける。 ・海藻類はサンゴに比べて生長が速いので、サンゴとの競合がみられる場合には、小まめに根気よく除去する必要がある。	・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況 ・海藻の繁茂状況、付着動物の発生状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）
サンゴの白化現象や食害生物による被害により、親サンゴが広範囲に死滅している。			●		移植	・折れた天然サンゴの枝や群体そのものを移植（植え付け）する。 ・親群体から切り出した断片を水槽や海域で飼育してから移植する。 ・サンゴの卵と精子から、水槽や海域で種苗を生産し、飼育してから移植する。	サンゴの定着・再生産	■注意が必要な点 ・親サンゴと同種のサンゴが分布・成長している場所を選定し、水温の下がった静穏な時期に実施する。 ・異なる種・地域のサンゴを移植しない。 ・できるだけ異なる親サンゴから採捕された群体を移植して多様性を持たせる。 ・移植の実施や工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。 ■効果を高める工夫 ・食害等の被害対策も併せて実施することが望ましい。	・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）

12. サンゴ（礁）

モニタリングの参考にもなる文献には★をつけています。

現況	課題	活動の方向性			想定される活動手法	活動手法の概要	期待される効果の例	活動実施の留意点	モニタリング指標の例	参考資料
		維持	回復	創出						
サンゴの白化現象の進行や、埋立、防波堤の設置、港湾の建設などの海岸地形の人工的变化、津波・大雨などによる土砂の堆積などにより、サンゴ礁・高緯度サンゴ群落が消滅している。				●	着生場所の嵩上げ	コンクリートブロックやジャカゴの設置、投石等により、サンゴが成長できる適正な水深帯（瓦礫が衝突しない、または光量を確保できる高さ）まで着生場所を嵩上げる。	・サンゴの定着 ・サンゴの成長促進	■注意が必要な点 ・嵩上げの際には、十分な安定性を確保しなければならない。 ・対策方法の検討にあたっては、生物的な検討のみならず、材料の選定、波による安定性、経済的な施工方法の検討等の工学的な判断が必要となるため、専門家や行政担当者と相談して進める。 ・工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。	・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況	・順応的管理による海辺の自然再生（国土交通省港湾局・海の自然再生ワーキンググループ、2007年3月） ・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★
				●	移植	・折れた天然サンゴの枝や群体そのものを移植（植え付け）する。 ・親群体から切り出した断片を水槽や海域で飼育してから移植する。 ・サンゴの卵と精子から、水槽や海域で種苗を生産し、飼育してから移植する。	サンゴの定着・再生産	■注意が必要な点 ・親サンゴと同種のサンゴが分布・成長している場所を選定し、水温の下がった静穏な時期に実施する。 ・異なる種・地域のサンゴを移植しない。 ・できるだけ異なる親サンゴから採捕された群体を移植して多様性を持たせる。 ・移植の実施や工作物の設置には、適切な手続きを踏むようにする。 ■効果を高める工夫 ・食害等の被害対策も併せて実施することが望ましい。	・サンゴの被度 ・サンゴの成長状況	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月）
■ 陸域における活動										
様々な種類のサンゴが生息し、それらの骨格で構成されるサンゴ礁が維持され、魚類や底生生物など多様な在来 の海生生物が生育・生息している。	サンゴ礁域への赤土流入の懸念	●			赤土流出防止	・降雨時の裸地からの赤土流出を防止する。 ・河川からの赤土流出を防止する。	赤土流出防止によるサンゴへの影響の低減	■注意が必要な点 ・裾礁タイプのサンゴ礁の再生において、陸域での活動に起因する影響を把握し、そのような負荷を低減させて、海中環境を改善させることが必要不可欠である。	・サンゴの被度 ・底質中懸濁物質含量（SPSS）	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・「サンゴ礁生態系保全行動計画2016-2020」推進主体の取組：環境省（藤田ら、日本サンゴ礁学会誌；2017年）
	サンゴ礁域への栄養塩流入の懸念				栄養塩の流出防止	下水処理場の整備、農地からの流出対策等の水質浄化を実施する。	サンゴの生息に適した貧栄養海域への回復	■注意が必要な点 ・水質浄化は地域全体で取り組まなければならない。特に行政と相談し、地域全体で対応策を考える必要がある。	・サンゴの被度 ・栄養塩濃度	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・サンゴ礁生態系に影響を及ぼす栄養塩類の負荷とその低減に向けたローカル環境認証の一考察（宮本ら、土木学会論文集G（環境）；2018年）
赤土が流出しており、サンゴ礁域への影響が確認されている。		●			赤土流出防止	・降雨時の裸地からの赤土流出を防止する。 ・河川からの赤土流出を防止する。	赤土流出防止によるサンゴへの影響の低減	■注意が必要な点 ・裾礁タイプのサンゴ礁の再生において、陸域での活動に起因する影響を把握し、そのような負荷を低減させて、海中環境を改善させることが必要不可欠である。	・サンゴの被度 ・底質中懸濁物質含量（SPSS）	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・「サンゴ礁生態系保全行動計画2016-2020」推進主体の取組：環境省（藤田ら、日本サンゴ礁学会誌；2017年）
陸域からの栄養塩類の流入による富栄養化により、サンゴ礁域への影響が確認されている。					栄養塩の流出防止	下水処理場の整備、農地からの流出対策等の水質浄化を実施する。	サンゴの生息に適した貧栄養海域への回復	■注意が必要な点 ・水質浄化は地域全体で取り組まなければならない。特に行政と相談し、地域全体で対応策を考える必要がある。	・サンゴの被度 ・栄養塩濃度	・サンゴ礁保全活動の手引き（水産庁、2015年3月）★ ・サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030（環境省自然環境局自然環境計画課、2022年3月） ・サンゴ礁生態系に影響を及ぼす栄養塩類の負荷とその低減に向けたローカル環境認証の一考察（宮本ら、土木学会論文集G（環境）；2018年）