

第2章 海域環境改善の実施手順

海域環境改善の取組の検討フロー

閉鎖性海域で何らかの問題・課題が生じている場合、現状を科学的に正しく認識した上で、課題解決に向けて地域の合意を図りながら対策を実施し、その効果を評価しつつ必要に応じて更なる環境改善対策を行っていく必要がある。

これから取組を始める自治体も、既に取り組を始めている自治体も、取組の進捗段階を確認し、現在の取組に不足している項目やすぐに始められる項目などが確認できるように、取組の検討フローを整理した（図 2-1）。

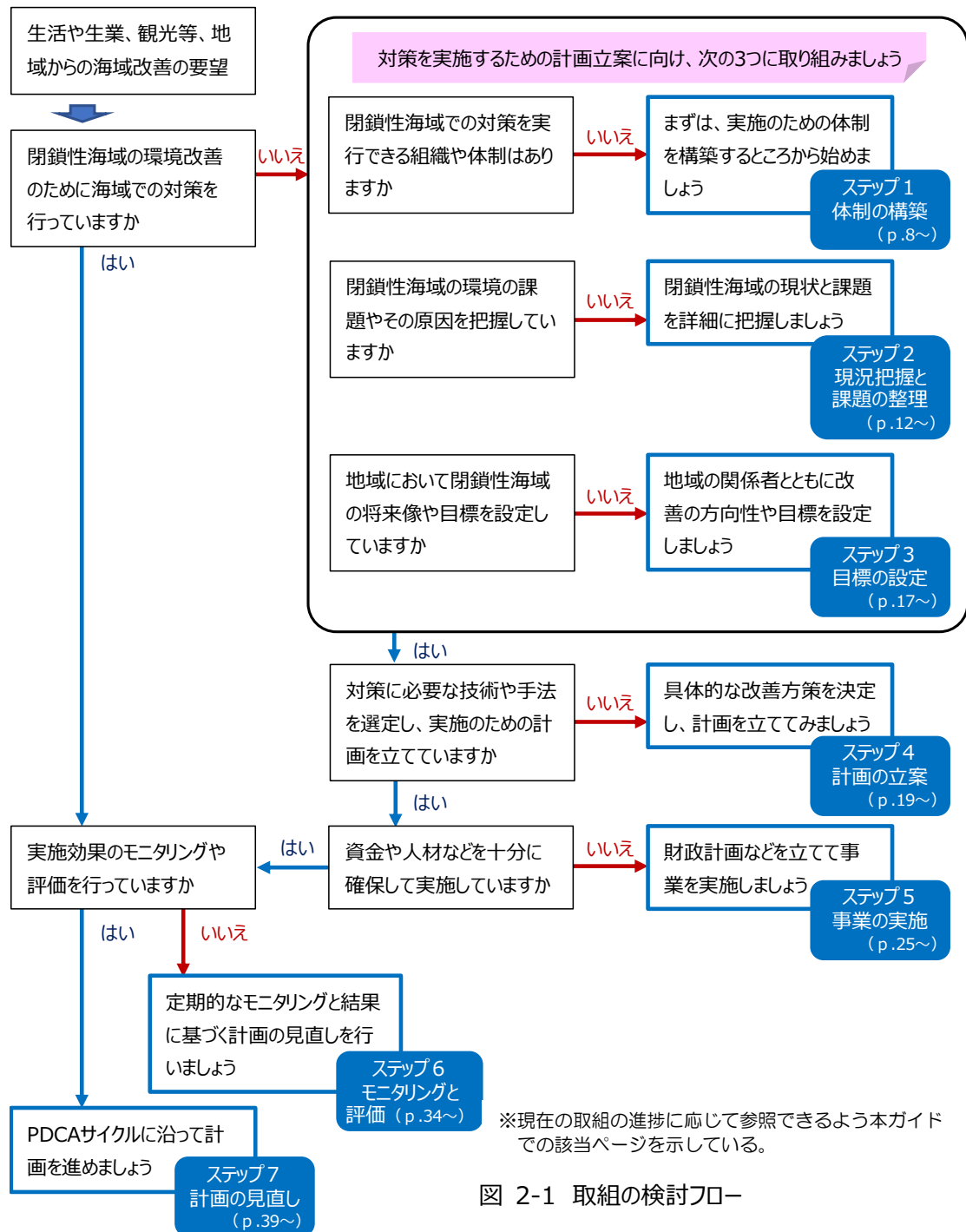


図 2-1 取組の検討フロー

第2章

具体的な対策を実施するための進め方は、計画（Plan）・実行（Do）・評価（Check）・見直し（Act）といった PDCA サイクルで進めることが理想であるが、効果の不確実性により当初は想定していなかった事態があることを念頭におき、事業の実施後も自然の環境変動や社会的背景の変化に応じて、計画を修正する順応的管理の考え方を参考にすると良い。

図 2-2 を参考に、自治体の特性・規模等に応じて創意工夫することが期待される。

順応的管理の考え方を踏まえた計画の見直しの詳細については、ステップ 7（p.39）を参照。

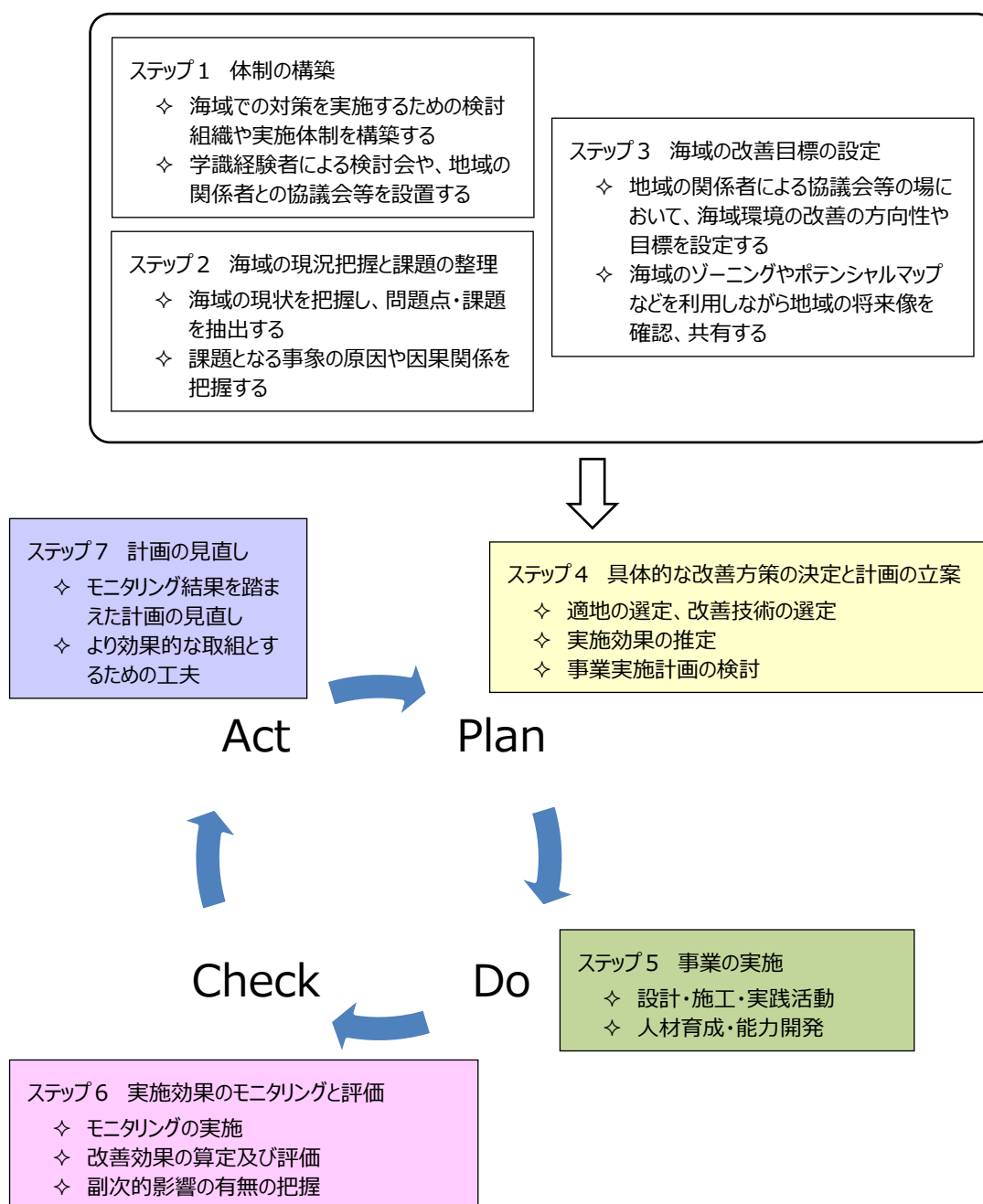


図 2-2 海域の環境改善対策を実施する際の進め方

なお、海域の環境改善に関する手引書はこれまでも数多く発行されており、大きく 2 種類に分類できる。

海域の環境改善の目指す方向をどのように決定していくかのプロセスを解説した「計画策定に係る手引き」と、具体的な施策（土木工事等）の実施方法を解説した「事業実施に係る手引き」である。

本手引きは、“閉鎖性海域の環境改善のためにどのような手法を選択すべきか” また、“実際の対策事例とその効果はどのようなものか” というプロセスに焦点を当てて取りまとめた。

<参考となる主な文献>

計画策定に係る手引き等

- ・海域のヘルシープラン[海域の物質循環健全化計画]策定の手引き（平成 26 年、環境省）
- ・里海づくりの手引書（平成 23 年、環境省）
- ・総合的な沿岸域の環境管理の在り方 PT 報告書（平成 29 年、総合海洋政策本部参与会議資料）
- ・順応的管理による海辺の自然再生（平成 19 年、国交省港湾局監修）
- ・海の健康診断[®]（平成 13 年～21 年、海洋政策研究財団（現海洋政策研究所）） 等

事業実施に係る手引き等（干潟や藻場の造成など）

- ・海の自然再生ハンドブック（平成 16 年、国交省港湾局監修）
- ・効果的な漁場造成・管理の在り方（平成 18 年、全国豊かな海づくり推進協会）
- ・アマモ類の自然再生ガイドライン（平成 18 年、水産庁・マリノフォーラム 21）
- ・二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン（平成 25 年、水産庁増殖推進部） 等
- ・増養殖場造成計画指針－ヒラメ・アサリ（平成 8 年、全国沿岸漁業振興開発協会） 等

ステップ1 体制の構築

考え方

海域の環境改善対策を実施するためには、実施計画の検討や効率的に進めるため調整などを行う体制が必要となる。①行政内部での連絡や報告、②地域の関係者との連携、について対応できる体制とすることが重要であり、これによって、内部・外部からの問い合わせ窓口が明確になる。また、地域内外からの情報が集約化されるというメリットがあるなど、取組の実施に向けた取組基盤と推進力が得られる。

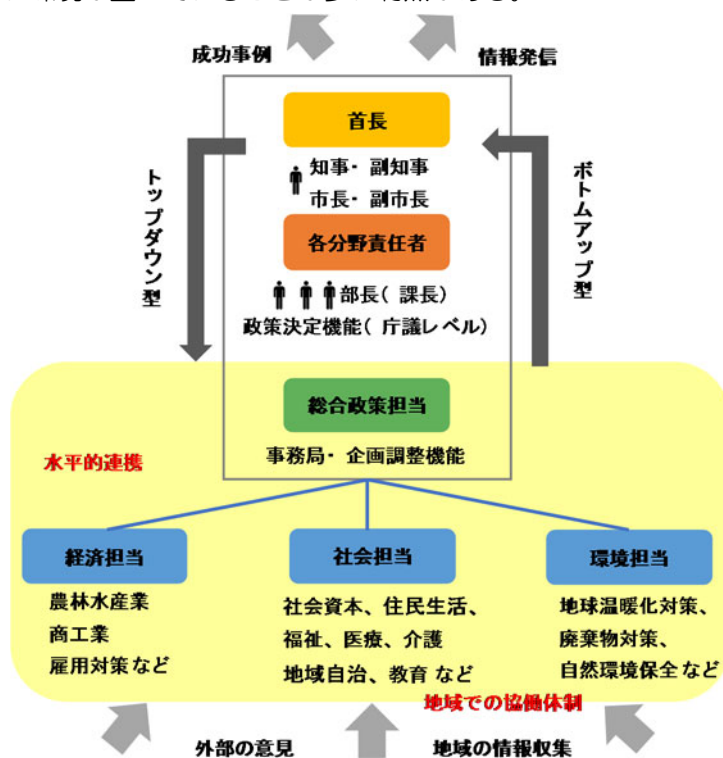
実施のためのヒント

①行政内部での連絡や報告

環境改善対策の実施体制には様々な形態があり、トップダウン型かボトムアップ型に大別される（図 2-3）。

トップダウン型は、首長と各分野の責任者で取組方針などを決定し、時には地域内外へ“●●推進宣言”といった情報発信をすることにより、推進を後押しする機運をつくるなどが効果的と考えられる。そこでの決定事項が各分野に支持され、それぞれの役割と責任の中で作業が進められていく。その際には、担当レベルでの水平的連携も有効と考えられる。

ボトムアップ型は、各分野の担当レベルで収集された情報から、問題・課題の解決のための取組案(アウトフレーム)を作成し、各分野の責任者や首長などの行政トップレベルへ提案し、合意形成を図り、取組へ展開していく方法となる。この場合、地域のフロントランナーのアイデアを早い段階で汲みとることができるなど、対策の実施段階に入った際に地域での協働体制が作りやすい環境が整っていることが多い利点がある。



資料：「私たちのまちにとってのSDGs(持続可能な)開発目標」

（一般財団法人建築環境・省エネルギー機構、平成 29 年 3 月）を一部改変

図 2-3 行政におけるトップダウンとボトムアップの連携

②地域の関係者との連携

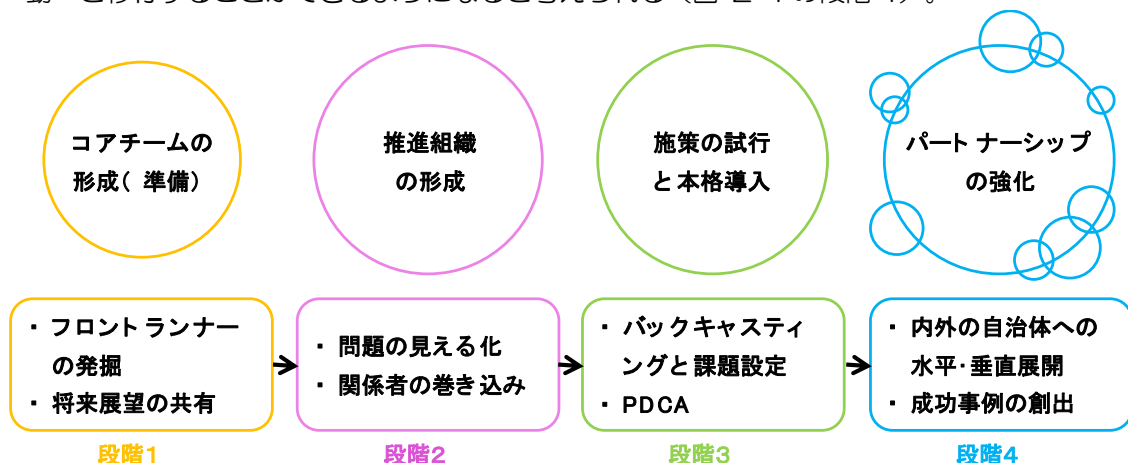
海域の環境改善対策は、複数領域にまたがる総合的な施策となる場合も多いため、対策の実施においてはあらゆる関係者の連携が求められる。いわゆる縦割りの行政システムだけではうまく対応できないため、人材の交流を促し、将来計画や構想の共有、実施資金の融通、実施成果の共有など、地域の関係者との連携が重要である。

実効性のある体制の構築方法として、最初に課題の解決に向けて強い熱意を有する少数の人数からなるコアチームを形成することから始められる。コアチームとは、行政組織内であれば、首長と少数の行政職員であったり、改革意欲旺盛な若い行政職員のチームであったり、時には、地域で活動する市民だけということも考えられる。いずれにしても、コアチームは公式な組織である必要はなく、強いリーダーシップと改革への熱意を持ったメンバーで構成することが重要である。コアチームの役割は、今後の方針や方向性を具体的に検討し、多くの議論を交わし、おおよその将来展望を描くことである（図 2-4 の段階 1）。

次に、地域の実情を客観視できる外部の人間をコアチームに加え、学識経験者や行政の実務担当者などとともに実質的な推進組織を立ち上げる段階となる。ステークホルダーに参加を依頼し、それぞれの役割と責任を明確化する。この時、環境改善対策の実施を念頭にロードマップを描くと、科学的根拠や専門技術等が必要となる場合が多くなることも想定されるため、あらかじめ学識経験者や技術者による協力体制を組み込んでおくことも有効である。（図 2-4 の段階 2）。

その後は、描いた将来展望をより具体化させつつ、その実現のために講じるべき課題を明確化し、推進組織の指示のもと、関係分野、部署、組織がそれぞれ検討された対策を実行に移していく（図 2-4 の段階 3）。

実行により成功事例が積み重ねられていくと、より多くの関係者を巻き込み、他所にも水平展開、垂直展開され、地域でのパートナーシップが強化され、行政の支援に頼らず自律的な活動へと移行することができるようになると思われる（図 2-4 の段階 4）。



資料：「私たちのまちにとってのSDGs(持続可能な)開発目標」（一般財団法人建築環境・省エネルギー機構、平成29年3月）を一部改変

図 2-4 地域の課題やアイデア等を行政システムに導く体制の構築方法

参考事例

事例1 気仙沼湾での取組

気仙沼湾は宮城県北東部に位置し、「森は海の恋人」のスローガンで知られるカキ養殖が盛んな湾である。

気仙沼湾では昭和40年～50年代にかけて湾内の環境の悪化により、赤潮が発生し、カキの身が赤く変色する被害が生じていた。原因は、水産加工場からの汚水、一般家庭からの雑排水、手入れのされていない針葉樹林からの赤土流出などが考えられていた。カキ養殖は海水と河川水がまじりあう海域で行われることが多く、森の養分が河川から海に供給され、カキの餌となる植物プランクトンが豊富になると考え、森を良くするためには河川流域の人々と価値観を共有することが必要であるとの認識のもと、漁業者により平成元年に「牡蠣の森を慕う会」が設置された。ここから「森は海の恋人」というスローガンが生まれ、これまで植樹祭が開催され、約3万本の落葉広葉樹が植えられており、この活動は全国にも広がっている。

また、森・川・海を別々の分野としてとらえるのではなく、一体として研究するという概念のもと、京都大学が平成16年にフィールド科学教育研究センターを設置し、「森里海連携学」という概念の学問を興しており、平成21年にはNPO法人森は海の恋人が設立され、環境教育・森づくり・自然環境保全の活動を始めた。

この様な取組を行っていた気仙沼湾は、平成23年の東日本大震災による津波による、水質・底質・生物の変化や重油等の流出被害が生じた。この様な中、震災からの復興に向けて海域の環境を把握すべく、大学、高等専門学校、民間企業がボランティアで集まり、様々な調査が実施された。また、活動の資金は本手引きの「ステップ5（p.25）」でも紹介している三井物産環境基金などを活用していた。

これまでの長年にわたる取組から、NPO法人森は海の恋人、京都大学フィールド科学教育研究センター、日本財団によって、「舞根森里海研究所」が建設され、環境教育や環境保全にかかる事業、また地域づくりに資する活動等を実施するための拠点として活用されている。

＜建設された「舞根森里海研究所」＞



出典：「森里海フィールドブック」（特定非営利活動法人 森は海の恋人、2015年3月）等より引用・作成

事例2 東京湾再生官民連携フォーラム

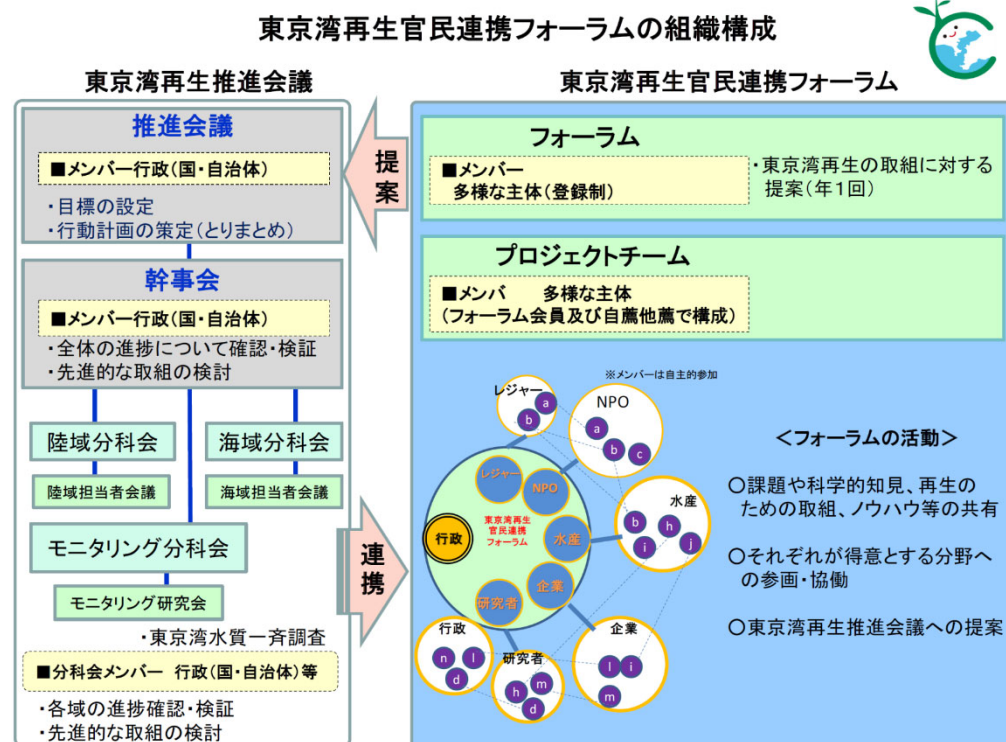
東京湾再生行動計画（第二期）では、今後の課題として、環境改善を直接の目的とした投資がなされにくく、行政による取組だけでは限界があることや、人々の海に対する関心が低く、海の環境改善に対する必要性や重要性が関係者間で十分認識されていないこと等が挙げられ、これからの海域対策を進めるにあたっては、行政のみでなく、東京湾に関わる多様な主体の自主的な「行動」を促進させ、これら主体と連携や協働しながら進めていくことが重要としている。

このため、多様な関係者の参画による議論や行動の活発化・多様化を図るため、平成25年に「東京湾再生官民連携フォーラム」（以下「フォーラム」という。）を設置し、特定の問題に対する解決策をとりまとめ、東京湾再生推進会議へ政策提案を行う体制が構築された。

フォーラムでは、東京湾の環境再生や東京湾のシンボルである“江戸前”の再興に向け、「プロジェクトチーム活動」を中心として、行政、大学・研究機関、水産関係、企業、レジャー、NPO/NGO等の東京湾再生に意欲をもつ多様な関係者が有するあらゆる英知を結集し、連携や協働のもと、東京湾再生へ多様な意見を政策提案としてとりまとめることを目的としている。もう一つ、東京湾について、これまであまり関心のなかった一般の方々にも知ってもらうことを目的とした「東京湾大感謝祭」を開催している。

現在9つのプロジェクトチーム（江戸前プラン度育成PT、指標活用PT、生き物生息場づくりPT、東京湾大感謝祭PT等）により、特定のテーマに関する具体的検討課題の検討、改善に向けた取組が実施されている。

＜東京湾再生官民連携フォーラムによる東京湾再生推進会議への政策提案の仕組み＞



ステップ2 海域の現況把握と課題の整理

(1) 海域の現況把握

考え方

海域の現況を把握することは、海域環境がどのような事象に影響を受け、生活とどのようにつながっているのか、環境を改善することによってどのような便益が得られるのか、などについて科学的側面から客観的に捉えることである。

実施のためのヒント

対象海域の基本情報として、把握すべき項目としては、地形・流況・水質・底質・生物等が挙げられる。これらの調査結果から現況を正確に把握し、過去からの状況を整理することにより改善すべき問題点を抽出することが可能となる。また、現在の環境レベルを確認するために水質環境基準や水産用水基準を活用することもできる。現況把握に用いる情報源としては、例えば表 2-1 のような既存資料がある。

表 2-1 主な調査項目とデータの公表元

項 目	詳細項目	データの公表元
地形	水深・海岸線	海図（海上保安庁） 海洋台帳（海上保安庁： http://www.kaiyoudaichou.go.jp/ ） JODC 統合水深データセット（日本海洋データセンター： http://www.jodc.go.jp/jodcweb/index_j.html ）等
淡水流入量	流量	河川整備基本方針、河川整備計画、流量年表、 水文水質データベース（国土交通省： http://www1.river.go.jp/ ）等 発生負荷量等算定調査（環境省）、下水道統計年報（下水道部局）、環境部局資料等
流況、水温・塩分、潮位	流況	流向、流速、潮流調和定数 港湾部局資料、海上保安庁資料 海洋台帳（海上保安庁： http://www.kaiyoudaichou.go.jp/ ）等
	水温、塩分	水環境総合情報サイト（環境省： https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/index.asp ） 浅海定線調査（水産庁） 公共用水域水質測定結果（環境部局） 海洋台帳（海上保安庁： http://www.kaiyoudaichou.go.jp/ ）等
	潮位	潮位 気象庁データ（ http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index_tide.html ）等
水質（河川、地下水、排水）	COD、T-N、T-P、NO ₃ -N、NO ₂ -N、NH ₄ -N、PO ₄ -P 等	河川部局資料 下水道統計年報（自治体） 公共用水域水質測定結果（自治体環境部局、環境省） 水環境総合情報サイト（環境省： https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/index.asp ） 浅海定線調査（水産庁）等
底質	各項目（硫化物等）	公共用水域水質測定結果（自治体環境部局） 水環境総合情報サイト（環境省： https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/index.asp ）等
生物	生物（水産資源含む）	水産試験場・水産部局資料、浅海定線調査 農林水産統計年報（農林水産省・水産部局： http://www.maff.go.jp/j/tokei/index.html ） 水環境総合情報サイト（環境省： https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/index.asp ）等
	植物プランクトン、クロロフィル a	公共用水域水質測定結果（自治体環境部局） 広域総合水質調査（環境省） 水環境総合情報サイト（環境省： https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/index.asp ） 浅海定線調査（水産庁）等
	動物プランクトン	水産試験場、水産部局資料
	藻場、干潟、サンゴ礁等の面積	自然環境保全基礎調査（環境省： http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html ） 海洋台帳（海上保安庁： http://www.kaiyoudaichou.go.jp/ ） 航空写真（国土地理院）等

(2) 課題の整理（原因の推定）

考え方

現況把握の際に整理した様々な環境データから、海域で生じている問題を把握し、その原因を突き止め、それを取り除くために何をしたらよいのか検討する必要がある。そのためには、水質、底質、流況・波浪といった物理化学的環境と、プランクトン、ベントス、魚類といった生物的環境とを関連付けて整理する必要がある。また、根本的な課題を抽出するという観点からは、物質（有機懸濁物や栄養塩類等）の現存量、流入・流出量など物質循環構造を定量的に整理することも必要である。

実施のためのヒント

海域で生じている問題によって、因果関係のはっきりしている場合と、複雑で原因の特定が困難なものもある。例えば、底生生物が死滅していることが確認された場合、水質の測定結果から底層の DO が生物の生息に適さないほどに低下していれば、底質の悪化がその原因であると推定できる。一方、年々漁獲量が減少しているといった場合には、生息場・産卵場の減少、漁獲圧、餌生物の減少等による複合的な影響を受けた結果とも考えられ、原因を特定することが困難な場合もある。

原因を推定する方法としては、例えば、インパクト・レスポンスフローを作成し推定する方法（事例 1）や、数値シミュレーションモデルを用いて推定する方法がある。この他、海洋政策研究所による「海の健康診断[®]」を活用することも有効である（事例 2）。

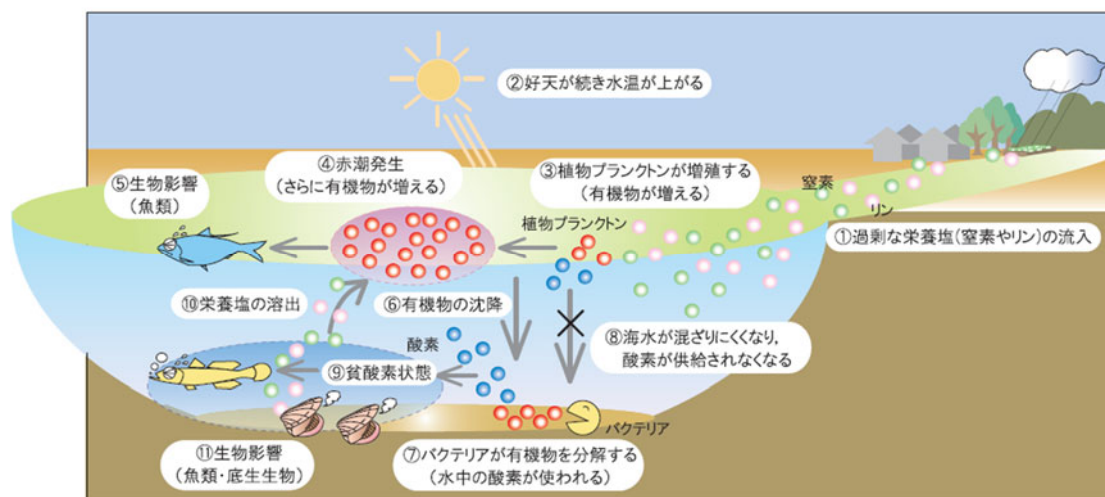
なお、原因の究明が困難な場合には、学識経験者へのヒアリング、あるいは学識経験者や地元の人々をよく知っている漁業者等を含めた検討会等を組織し、様々な意見を取り入れながら原因の究明に向けた検討を行うことも有効である。表 2-2 に閉鎖性海域で生じている主な課題や改善対象と検討を始める事項の例を示した。

表 2-2(1) 閉鎖性海域の主な課題と改善対象、検討を始める事項の例

主な課題	改善対象		検討を始める事項
貧酸素水塊	水質	海水が滞留し、上下層の混合が弱く、下層に酸素が届きにくい	貧酸素水塊が発生し始めた時期、場所・特性、頻度、規模などを中心に検討を進める
	底質	海底に有機物が堆積し、有機物の分解に酸素が使われている	底質が変化した時期、底質中の有機物量、有機物が堆積しやすい場所等を中心に検討を進める
	生物	異常繁殖したプランクトンの死骸が沈降 → 底質の問題点と同様	赤潮が発生し始めた時期、場所、頻度、規模などとともにクロロフィル a 量の変化などを中心に検討を進める
	その他	深掘跡等、地形的に貧酸素化しやすい場所がある	貧酸素水塊が発生し始めた時期、場所、頻度、規模などを中心に検討を進める
赤潮の発生	水質	陸域から過剰な栄養塩類が流入している	陸域（河川、事業場等）から流入する栄養塩類濃度の変遷、海域の栄養塩類の濃度の変遷などを中心に検討を進める
	底質	底質から栄養塩類が過剰に溶出している	底質が変化した時期、底質中の有機物量、栄養塩類の溶出量などを中心に検討を進める
	生物	プランクトン食者の減少や、栄養塩類を吸収する植物の減少	赤潮が発生し始めた時期、場所、頻度、規模などとともにクロロフィル a、藻場・干潟面積の変化、二枚貝類等懸濁物食者の変化などを中心に検討を進める

表 2-2(2) 閉鎖性海域の主な課題と改善対象、検討を始める事項の例

主な課題	改善対象	検討を始める事項
生物の減少	水質 ・特に底魚・貝類が減少している場合は、底層が貧酸素化し、硫化水素が発生している可能性がある ・特に浮魚が減少している場合は、栄養塩類が低次の生物から高次の生物へ循環していない（浮遊生態系食物連鎖の弱化や餌となる底生生物の減少）可能性がある ・海藻草類等の植物が減少している場合、陸域・外海からの栄養塩類の供給が少なくなっている可能性や透明度の低下が影響している可能性がある	貧酸素水塊が発生し始めた時期、場所、頻度、規模及び底質の変化などを中心に検討を進める 陸域（河川、事業場等）や外海から流入する栄養塩類の濃度の変遷、海域の栄養塩類の濃度や透明度の変遷などを中心に検討を進める
	底質 ・生息基盤の変化（粒度組成等） ・海藻草類等の植物の減少している場合、栄養塩類の溶出が少なくなっている可能性がある	底質が変化した時期、底質中の有機物量、有機物が堆積しやすい場所等を中心に検討を進める
	生物 ・餌生物の減少 ・移入する種子の減少 ・捕食生物の異常増殖（ナルトビエイ等）	生物組成の変化（漁獲量・種の変化等）を中心に検討を進める
	その他 ・産卵、成長、生息場の減少 ・生育基盤の変化 ・過剰な漁獲による減少	埋立て等による生物の生息・生育基盤の変遷、構造物の設置等による地形・流況の変化時期・場所などを中心に検討を進める



出典：「博多湾環境保全計画（第二次）」（福岡市、平成 28 年 9 月）

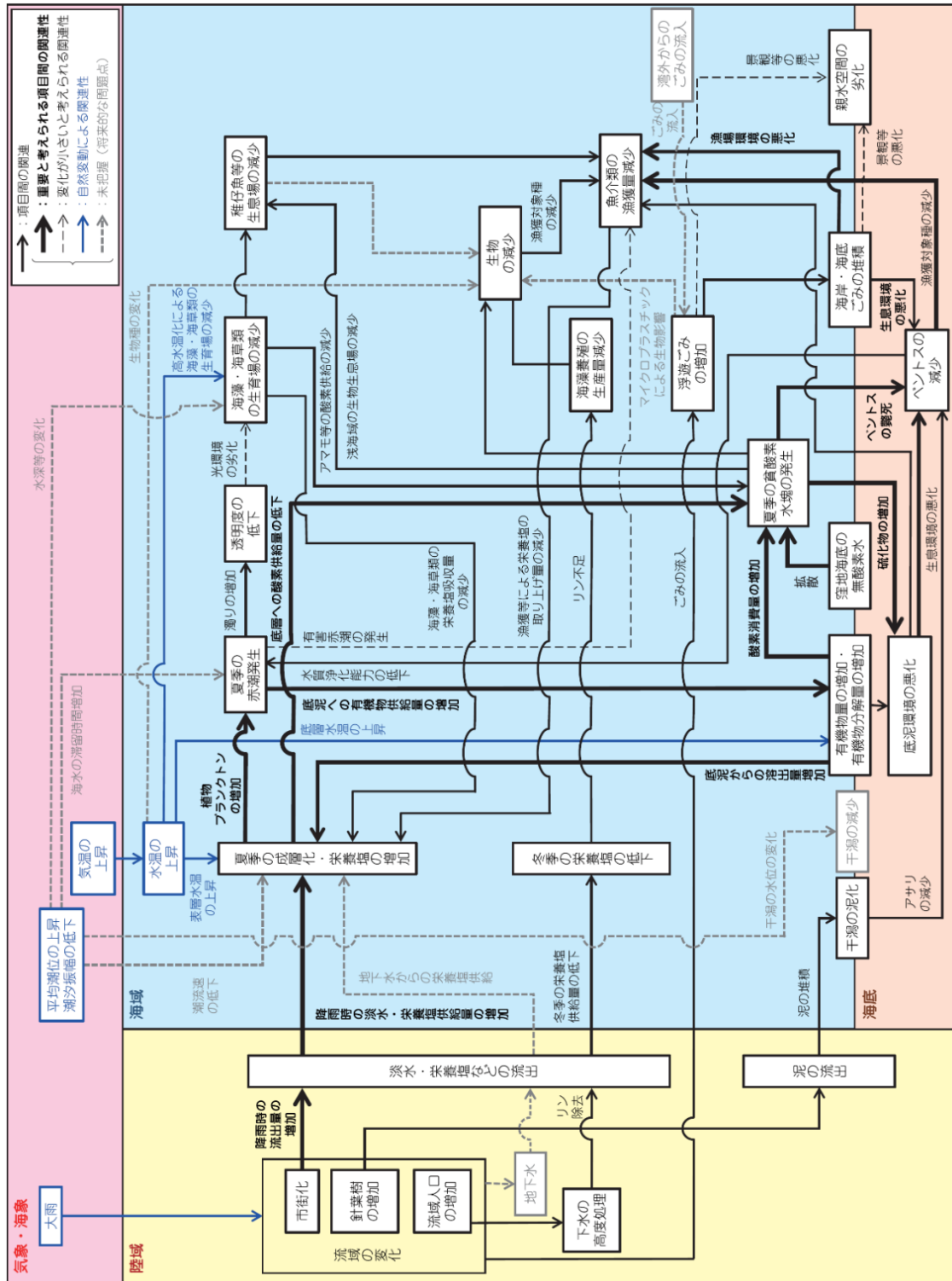
参考図：博多湾における有機汚濁、赤潮発生、貧酸素水塊発生のメカニズム

参考事例

事例3：閉鎖性海域における問題点の連関図

博多湾環境保全計画（第二次）では、海域の問題点を連関図（インパクト・レスポンスフロー）に整理している。

＜閉鎖性海域における問題点の連関図＞



出典：「博多湾環境保全計画（第二次）」（福岡市、平成28年9月）

第2章

事例4：海の健康診断[®]

「海の健康診断[®]」は、私達が職場等で受けている定期健康診断と同じように、「一次検査」と、「二次検査」から構成されている。

「一次検査」は公共性の高い誰でもが入手可能な情報を用いて、簡便に評価できる手法を採用している。一次検査において不健康の疑いがある海湾は二次検査に進み、「二次検査」は、地元の人々のデータを用いて海の環境に精通している人が実施できる「専門性が求められる検査」となっている。二次検査は、一次診断の結果を検証する「再検査」と不健康の原因を究明する「精密検査」の二段階から構成されている。これらの検査結果から「二次診断」として不健康の程度（病状）とその原因を特定する。

平成16年には全国88の閉鎖性海域を対象に一次検査を実施されている。また、平成18年度、平成20年度にも一部海域は異なるが、一次検査が実施されている。その詳細については、「笹川平和財団海洋政策研究所」のホームページ（<https://www.spf.org/opri-j/>）を参照していただきたい。

<一次検査の検査基準（生態系の安定性）>

視点	検査項目	必要な資料及び調査	検査方法				検査基準		
			前処理	スタンダード値	検査値	結果	良好(A)	要注意(B)	要精査(C)
生物組成	漁獲生物の分類群別組成の変化	農林水産統計年報による漁獲量	最近20年間の最多漁獲量の分類群を抽出し、検査対象とする	20年間の漁獲割合の平均をFRs、漁獲量の平均をFCsとする	最近3年間の漁獲割合の平均をFRt、漁獲量の平均をFCtとする	FR、FCを求める FR=FRt/FRs FC=FCt/FCs	0.8≦FR≦1.2 かつ 0.7≦FC≦1.3	0.8≦FR≦1.2 かつ FC<0.7または 1.3<FC	FR<0.8 または 1.2<FR
	海岸生物の出現状況	海岸における生物出現確認調査	—	各海湾の代表生物種類数をLCsとする	代表生物のうち出現が確認された種類数をLCtとする	LCを求める LC=LCt/LCs	LC=1	0.8≦LC<1	LC<0.8
生態空間	干潟・藻場面積の変化	日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況（環境庁）	—	—	1970年代以前と最新の干潟・藻場面積を比較する	干潟・藻場面積は減少していない	干潟・藻場面積は減少していない	干潟・藻場面積が減少している	干潟・藻場面積がともに減少している
	人工海岸の割合	環境省自然環境保全基礎調査	—	—	最新の人工海岸の割合をAC(%)とする	—	AC≦20	20<AC<50	50≦AC
生態環境	有害物質の測定値	公共用水域水質調査（健康項目データ）	最近20年間のすべての健康項目測定値を検査対象とする	各健康項目の環境基準値をPSsとする	各健康項目の測定値をPStとする	PSを求める PS=PSt/PSs	すべての健康項目でPS<0.8	1つの健康項目でも0.8≦PS<1	1つの健康項目でも1≦PS
	貧酸素水の確認頻度	底層の溶存酸素量データ（公共用水域水質調査など）	—	最新の底層の溶存酸素量の調査地点数をAWsとする	貧酸素水（4.3mg/L未満）が確認された調査地点数をAWtとする	AWを求める AW=AWt/AWs	CW<0.1	0.1≦CW<0.5	0.5≦CW

<一次検査の検査基準（物質循環の円滑さ）>

視点	検査項目	必要な資料 及び調査	検査方法				検査基準		
			前処理	スタンダード値	検査値	結果	良好(A)	要注意(B)	要精査(C)
基礎生産	透明度の 変化	公共用水域水質 調査	最近 20 年間の透明度の 平均値を検査対象とする	20 年間の平均を TPs(cm)とする	最近 3 年間の 平均を TPt(cm)とす る	TP,TD を求める TP=TPt/TPs TD=TPt-TPs	0.8≦TP≦1.2 かつ TD<20	0.8≦TP≦1.2 かつ 20≦TD	TP<0.8 または 1.2<TP
	赤潮の発 生頻度	各地方自治体調 査等による毎年 の赤潮発生状況	—	—	最近 20 年間の赤潮の発生の有無 を見る。	—	赤潮が 発生していない	毎年ではないが 赤潮が発生して いる	毎年赤潮 が発生して いる
負荷・海水交換	負荷と滞 留のバラ ンス	負荷量、容積（海 の基本図、海図、 測量原図）、河川 流量（流量年表、 各県資料）、塩分 （公共用水域水 質調査、JODC データ）	淡水滞留時間 τ (day) を 求める $\tau = (S_o - S_i) / S_o Q$ S_o : 湾外基準塩分 S_i : 湾内平均塩分 Q : 河川流量 (m ³ /day) 単位体積当たり負荷量 H_x (mg/day/m ³) を求め る。 $H_x = P_x / V$ P_x : 負荷量 (mg/day) (x : COD、T-N、T-P) V : 海湾の体積 (m ³)	水質項目 (x) ごと に以下のとおり とする COD 0.2mg/L T-N 0.2mg/L T-P 0.02mg/L	水質項目 (x) ごとに負荷滞留濃度 (LR) を求める $LR(x) = \tau H_x$	COD、T-N、 T-P ともに LR_x < スタンダード 値の場合	COD、T-N、T-P のいずれかがス タンダード値≦ LR_x の場合	COD、 T-N、T-P ともにス タンダー ド値≦ LR_x の場合	
	潮位振幅 の変化	実測潮位データ	最近 30 年間の朔望平均 満潮位と朔望平均干潮位 の差を求め、その線形回 帰より傾きを求める。	0.05(m)	30 年間の変化量 ΔT (m) を求め る。 $\Delta T = 30(\text{年}) \times \text{傾き}$ 最新の硫化物量の最大値を SD(mg/g) とする。	$\Delta T < 0.05$ かつ 最近 3 年間減少 傾向にない	$\Delta T < 0.05$ かつ 最近 3 年間減少 傾向	$0.05 \leq \Delta T$	
堆積・分解	底質環境	各地方自治体調 査等による底質 調査結果	—	—	最新の硫化物量の最大値を SD(mg/g) とする。	SD<0.2	0.2≦SD<1	1≦SD	
	無酸素水 の出現状 況	底層の溶存酸素 量データ（公共用 水域水質調査結 果など）	—	—	最新の溶存酸素量の最低値を NW(mg/L) とする。	2.9≦AW	0.5≦AW<2.9	AW<0.5	
除去漁獲	底生魚介 類の漁獲 量	農林水産統計年 報による魚種別 漁獲量	最近 20 年間の底生魚介 類（底魚及び底生生物） の漁獲量を検査対象とす る。	20 年間の漁獲量 平均を FBs とす る。	最近 3 年間の漁獲量 平均を FBt とする。	FB を求 める。 FB=FBt /FBs	0.7<FBかつ 最近3年間増加 もしくは横ばい 傾向	0.7<FBかつ 最近3年間減少 傾向	FB≦0.7

ステップ3 海域の改善目標の設定

考え方

海域環境改善対策の実施には、首長、行政職員、地元企業、市民、その他多くの関係者の参画と協力が不可欠であるが、取組の目的や最終到達目標のイメージが見える化し、共有することが大切である。これにより、計画の実施段階で、参画する関係者が最終目標を見失って各々の立場のみを主張・行動するなど、まとまりに欠ける組織になることを防ぐことができる。

海域の環境改善対策は、一朝一夕に成果を得られることは多くないため、目標を確認しながら段階的に推進していくことが重要である。そのためには、改善すべき問題点の抽出後、以下の事項について地域の合意形成を図る必要がある。

➤ 当該海域をどのような海にしていきたいか目標を設定

従来は過去の政策目標の延長線上に将来の計画を描くケースが多くみられたが、近年、あるべき将来像から逆算して目標を定める、いわゆる「バックカスティング」の考え方で設定されるケースも見られるようになった。事業をある程度実行しては随時目標の見直しを図るという方法も有効と考えられる。不確実性を伴う環境を対象にしている以上、将来の中長期の予測を行っても予測結果は変わり得ると想定し、事業の効果を確認・評価しながら、随時目標を変更できるような柔軟な体制を敷いておくことが重要である。

➤ 目標を達成するために改善すべき環境要素・指標を設定

海域の特性を踏まえた地域の目標を定めた後には、その達成状況や進捗を管理するための指標を整備することが必要となる。指標には、多くの自治体がデータを収集していて相互比較も可能となる「共通指標」と、自治体が独自に開発し、地域特性に合った「独自指標」の組み合わせで構成するという案も考えられる。その際には、自治体総合計画や総合戦略などの上位計画の指標との整合も考慮する必要がある。

➤ 設定した指標の目標値を設定

指標を設定しただけでは目標の達成に向けた進捗状況の管理はできない。現時点における実態を把握しつつ、将来目標値を設定することが必要となる。その際、定量的な指標に基づく評価は有効な手段であるが、必ずしも定量評価にこだわる必要はなく、定性的な目標に基づく評価でも構わない。何よりも、取組がうまく進んでいない場合に可能な範囲で要因を分析し、取組の内容にフィードバックするといった柔軟な対応を取れることが重要である。

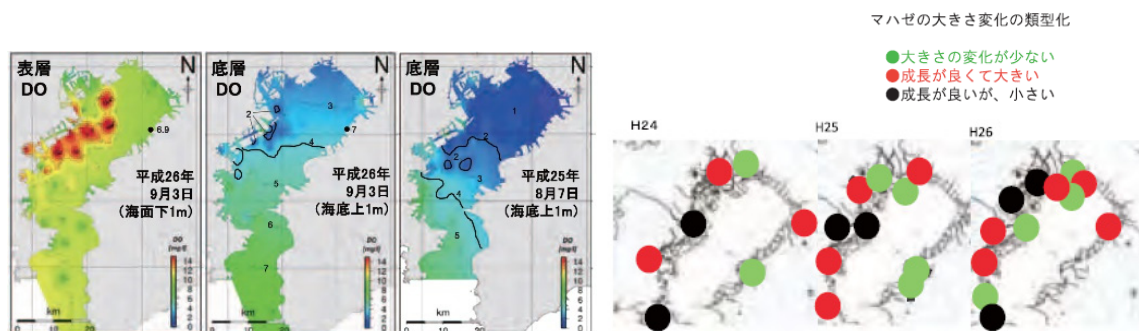
上記について合意を得た後、設定した目標値を達成するための技術とその適用方法を選定し、適用場所（規模）の選定、地元調整（詳細な事項についての合意形成）などを経て、取組を実施する。

実施のためのヒント

合意形成の方法は様々あるが、第1章に示したアンケート結果では協議会の設置や説明会の開催、アンケートやヒアリングを行っている自治体が多かった。

協議会等において環境改善の方向性を議論するためには、環境の現況を示す科学的なデータに基づいた情報を共有し、情報の格差や認識違いを無くすことから始める必要がある。その際、環境現況の“見える化”が有効な手段となる。

例えば、東京湾では、国・自治体・研究機関・企業・市民団体などが連携して海域及び河川の水質等を一齐に調査し、溶存酸素の状況やマハゼの棲み処、アサリの分布等の様々データから環境マップを作成している。

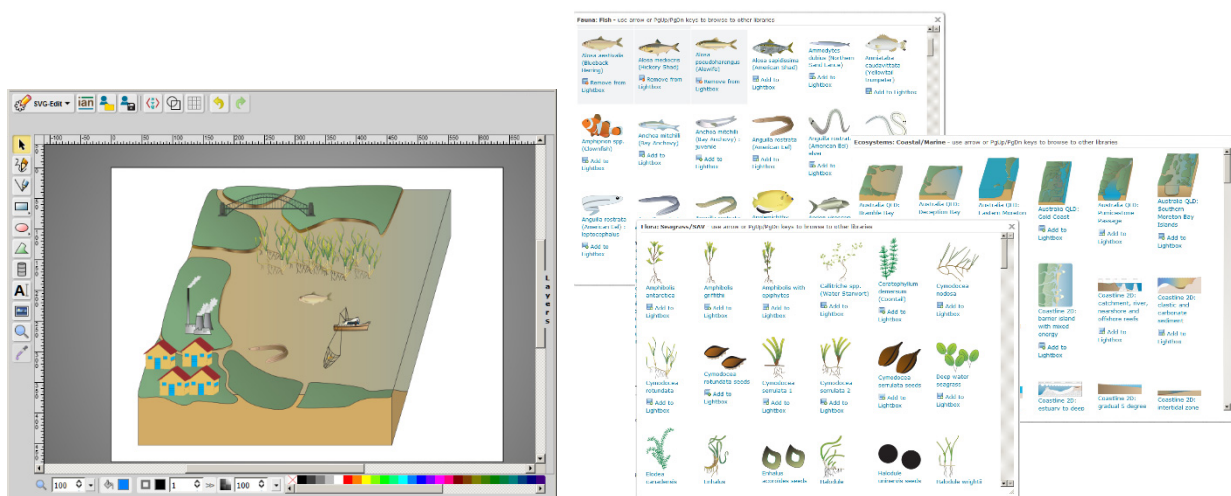


出典：東京湾環境マップ（東京湾再生推進会議モニタリング分科会等、平成27年3月）

図 2-5 東京湾のマッピング事例(左：DO、右：マハゼの大きさ)

なお、Web上でマップを作成するツールも公開されている。

例えば、メリーランド大学が提供している Integration & Application Network (<http://ian.umces.edu/>) では、沿岸域の模式図や魚、海藻といった豊富なアイコンが準備され、協議会などの場で、「昔はここにアマモがいっぱい生えていた」、「最近、この辺りで魚が取れなくなった」など市民の意見を聞きながら情報を貼り付けていくことで、情報の“見える化”を簡単に行えるツールを整備している。



出典：<http://ian.umces.edu/imagelibrary/>

図 2-6 マッピングツールの例

ステップ4 具体的な改善方策の決定と計画の立案

考え方

「ステップ3 海域の改善目標の設定」で改善目標についての合意が得られたら、次に、設定した目標を達成するための海域環境改善技術の選定とその適用方法について検討する。

閉鎖性海域の環境の悪化は陸域からの負荷に加え、過去からの底質悪化、干潟・藻場等の減少など様々な原因が考えられる。閉鎖性海域の環境悪化のフロー（負のスパイラル）と悪化に対する改善対策のイメージを図 2-7 に示した。

なお、現実には、多様な環境要素が複雑に関係し合って現状の海域環境が成り立っているため、改善すべき環境要素と適用可能な技術は必ずしも一対一で対応しているわけではない。

また、適用可能な改善技術を選定するために、数値シミュレーションモデルを活用することもできる。

数値シミュレーションモデルにより、複数の技術について効果の程度や持続性を比較することができたり、海域全体を改善のフロー（正のスパイラル）へと変える方策を検討することなどができると、適切な環境改善技術の選択に役立つ。さらに、実施に向けて、どの場所にどの程度の規模で実施すればよいかといった検討（例：図 2-7）も可能である。

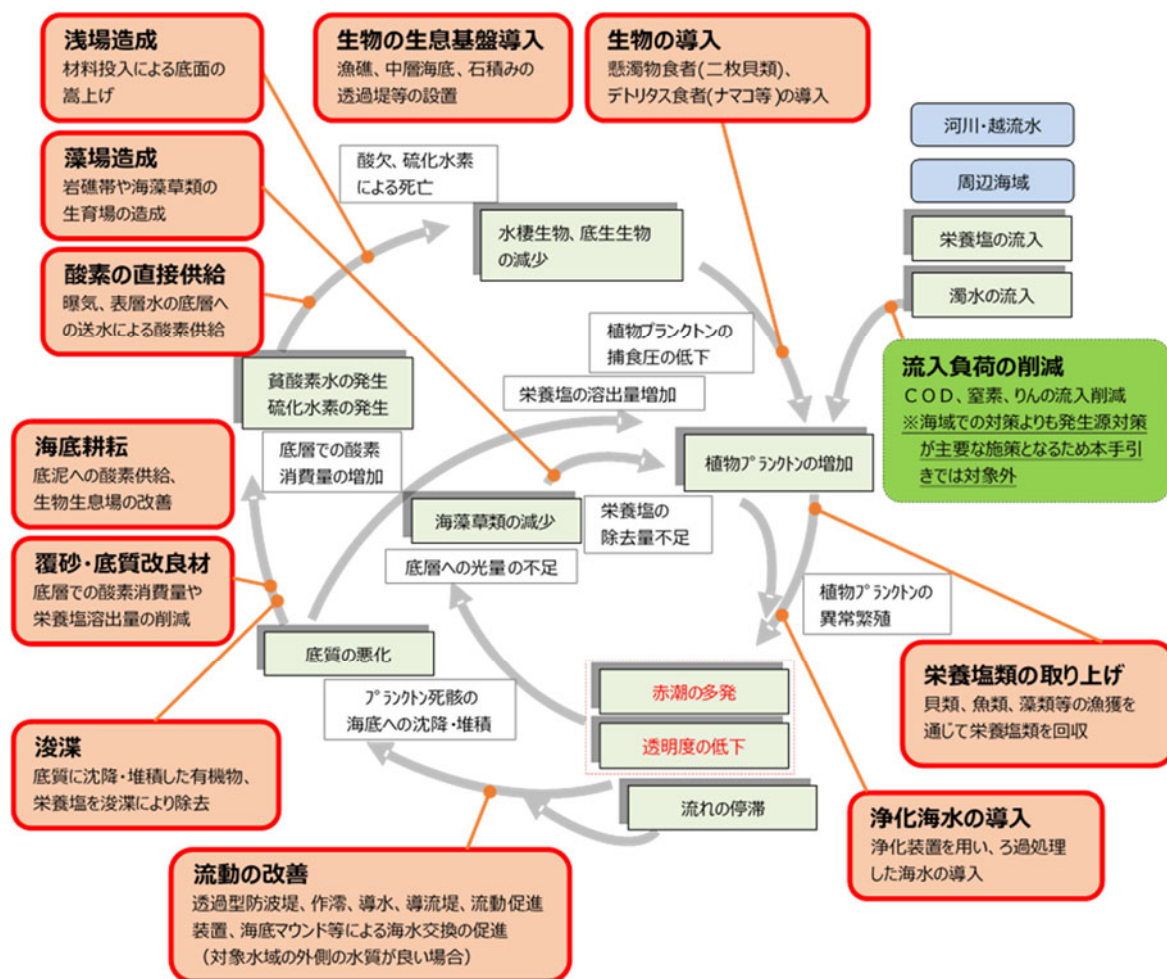


図 2-7 海域の環境悪化と海域環境改善対策のイメージ

実施のためのヒント

海域環境改善技術については、これまで様々なものが考案されており、本手引きでは、適用可能な改善対策を、主な課題と改善対象ごとに整理した。表 2-3 では、課題や改善対象から見た適用技術を整理したが、表 2-4 ではこれとは逆に適用技術から見た効果や注意点について整理した。

なお、海域環境改善技術については、環境省環境技術実証事業（ETV）¹の閉鎖性海域における水環境技術分野の事例や国土交通省新技術情報提供システム（NETIS）²の環境に係る技術等も参考とできる。

表 2-3（1） 海域環境改善技術の整理

課題・改善対象		改善対策（改善のメカニズム）		適用技術例
富栄養化・赤潮	水質	水中の栄養塩類を固定・回収する	浄化装置によって水中の 栄養塩類を回収 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	浄水装置
		水中の栄養塩類を希釈・拡散する	外海側の海水を導水して水中の 栄養塩類を希釈・拡散 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	作渚、導水、導流堤、透過型防波堤
	底質	栄養塩類の供給を絶つ	底質からの 栄養塩類の溶出を抑制 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	浚渫、覆砂、底質改良材
	生物	水中の栄養塩類を固定・回収する	植物体に 栄養塩類を固定 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	藻場造成
			生態機能を利用して 栄養塩類を固定 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	生物膜を利用した水質改善
			漁獲等を通じて 栄養塩類を回収 することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	漁獲等による栄養塩類の取り上げ
貧酸素水塊	水質	酸素を供給する	機械装置により 酸素を直接的に供給 することで、貧酸素水塊の低減を図る	高濃度酸素水の供給、曝気（散気）装置を活用した酸素供給
			海水交換を促進して 酸素を供給 することで、貧酸素水塊の低減を図る	作渚、導水、導流堤、透過型防波堤
			躍層を緩和・破壊し、鉛直混合を促進して 海水を混合 することで、貧酸素水塊の低減を図る	噴流型流動促進装置ほか
	底質	底質を除去する	好ましくない状態の 底質を除去 し、底質の改善を図る	浚渫
		酸素を供給する	底質中に 酸素を供給 し、底質の改善を図る	底質中への酸素供給
		酸素消費量を減らす	水中（底質中）の 有機物を減らし、水域の酸素消費量を低減 することで、貧酸素水塊の低減を図る	浚渫、覆砂（埋め戻しも含む）、底質改良材
	生物	酸素を供給する	生物の光合成作用を活用して 酸素を供給 することで、貧酸素水塊の低減を図る	藻類・藻場等を活用した酸素供給
		底質を攪拌する	底生生物の生態機能（ 底質の攪拌 等）を利用して、底質の改善を図る	海底耕耘、生物を利用した底質改善

¹ <https://www.env.go.jp/policy/etv/field/f03/index.html>

² <http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/NewIndex.asp>

表 2-3 (2) 海域環境改善技術の整理

課題・改善対象		改善対策（改善のメカニズム）		適用技術例
生物の減少	水質	海域の基礎生産力を向上させる	湧昇流の発生を助長し、 栄養塩濃度の高い深層水を湧昇 させ、植物プランクトンや海藻の増殖を図る	海底マウンド
	底質	砂泥底の 生物が棲みやすい場（環境）を再生・創出 する		覆砂、藻場造成、海底耕耘、干潟・浅場の造成
	生物	減少した生物を補うため 生物を移植・放流 する		栄養株の移植、播種、苗移植、種苗放流
	その他	岩礁性の 生物が棲みやすい場（環境）を再生・創出 する		漁礁・藻礁、築礁
		生物生息機能を強化する	既存施設を改修し、 生物生息場としての機能強化 を図る	環境配慮・生物共生型構造物
		貧酸素水の影響を回避できる場を構築 し、生物が生息できる環境を創出する		中層海底

表 2-4 (1) 技術ごとの改善内容と留意点

適用技術例	改善概要	改善効果 (○) と留意点 (●)	技術 熟度
浚渫	底質からの栄養塩類の供給を絶つ 底層の酸素の消費を抑える	○好ましくない状態の底質の除去等により、底質の改善を図る ○底質からの栄養塩類の溶出を抑制することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る ○水中(底質中)の有機物を減らし、酸素消費量を低減することで、貧酸素水塊の低減を図る ●浚渫を実施した場所に新生堆積物が沈降する場合、改善効果が低減する可能性がある ●効果がなくなった場合、再度実施する必要がある	実用 段階
覆砂(埋め戻しも含む)、底質改良材、海底耕耘、干潟・浅場の造成	底質からの栄養塩類の供給を絶つ 底層の酸素の消費を抑える	○底質からの栄養塩類の溶出を抑制することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る ○水中(底質中)の有機物を減らし、酸素消費量を低減することで、貧酸素水塊の低減を図る ○化学的な改善効果のみでなく、生物の生息場の改善効果もある ○底生生物(二枚貝類、ゴカイ類等)の生態機能を利用して、底質の改善を図る ●覆砂等を実施した場所に新生堆積物が沈降する場合、改善効果が低減する可能性がある ●効果がなくなった場合、再度実施する必要がある	実用 段階
作渇、導水、導流堤、透過型防波堤	水中の栄養塩類を希釈・拡散する	○外海側の海水を導水して水中の栄養塩類を希釈・拡散することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る ○海水交換を促進して酸素を供給することで、貧酸素水塊の解消を図る ●基本的には構造物の維持管理費はかからないが、作渇は埋没等が生じた場合は再実施が必要となる ●改善対象となる海域の外海の水質が良い場合は効果があるが、外海が貧酸素化している場合などは、その海水を引き込む可能性があり留意が必要である ●改善対象となる海域の海水が外海に流出するので、外海側に影響が生じないように留意する必要がある	実用 段階
藻場造成、栄養株の移植、播種、苗移植	水中の栄養塩類を固定する 酸素を供給する 生物を移植・放流する	○植物体として栄養塩類を固定することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る ○生物の光合成作用を活用して酸素を供給することで、貧酸素水塊の改善を図る ○栄養塩低減や酸素供給のみでなく、生物の生息場の改善効果もある ●波浪、流況、底質等の状況によっては、造成しても枯死や流出する場合もあり、造成に適した場所の選定が必要である ●安定して生育できれば、維持管理費はかからない	実用 段階
生物膜を利用した水質改善	水中の栄養塩類を固定する	○生態機能を利用して栄養塩類を固定することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る ○石積みの透過堤などにより、石・礫等の表面に生息する微生物(生物膜)により海水中の有機物を固定・分解する ●新生堆積物等により、目詰まりが生じる場合は、改善効果が低減する可能性がある ●一度設置すれば、基本的には維持管理費はかからない。ただし、目詰まり等が生じた場合は再実施等が必要である	実用 段階

表 2-4 (2) 技術ごとの改善内容と留意点

適用技術例	改善概要	改善効果 (○) と留意点 (●)	技術 熟度
環境配慮・生物 共生型構造物、 中層海底	生物生息機能を強化 する	○既存施設の改修や新設により、生物生息場としての機能強化を図る ○貧酸素が生じる水深より浅い水深に生物生息場を設置することにより、生物生息場としての機能強化を図る ●一度設置すれば、基本的には維持管理費はかからない。	実用 段階
高濃度酸素水の 供給（水中・ 底質）、曝気 （散気）装置	酸素を供給する	○機械装置により酸素を直接的に供給することで、貧酸素水塊の解消、底質改善を図る ○鉛直混合を促進する効果も期待できる ●装置の維持管理が必要であり、稼働に係る電気代等のコストがかかる	実証 段階
噴流型流動促 進装置等	貧酸素水を拡散する	○躍層を緩和・破壊し、鉛直混合を促進して海水を混合することで、貧酸素水塊の解消を図る ○装置の下流側に影響が生じないように留意する必要がある ●装置の維持管理が必要であり、稼働に係る電気代等のコストがかかる	実用 段階
漁礁・藻礁、築 礁	水中の栄養塩類を固 定する	○岩礁性の生物が棲みやすい場（環境）・生息基盤を再生・創出し、漁獲等により栄養塩を回収する ●一度設置すれば、基本的には維持管理費はかからない	実用 段階
漁獲等による栄 養塩類の取り上 げ、種苗放流	水中の栄養塩類を回 収する	○漁獲等を通じて栄養塩類を回収することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る	実用 段階
海底マウンド	海域の基礎生産力を 向上させる	○栄養塩が不足している海域の場合、湧昇流の発生を助長し、栄養塩濃度の高い深層水を湧昇させ、植物プランクトンや海藻の増殖を図る	実用 段階
浄水装置	水中の栄養塩類を固 定・回収する	○浄化装置によって栄養塩類を回収することで、水中の栄養塩類濃度の低減を図る。 ●浄化装置の維持管理が必要であり、稼働に係る電気代等のコストがかかる。	実験 段階

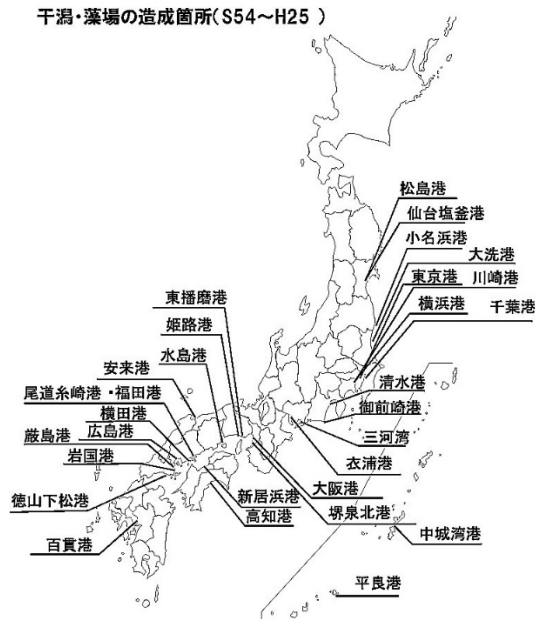
参考事例

事例5：各地で実施されている環境改善事例

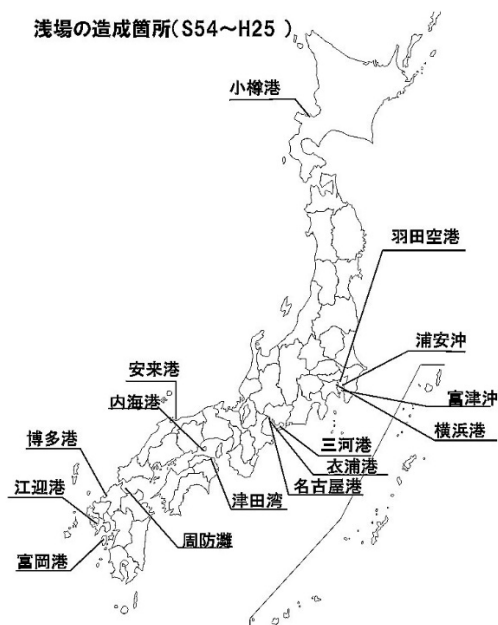
干潟・藻場造成、浅場造成、深掘り跡の埋め戻し、生物共生型の港湾構造物の整備などは、日本全国で行われている。以下に港湾域でこれまで実施されてきた環境改善の例を示す。

- ・干潟（海浜含む）・藻場造成は昭和54年から平成25年度末までに下図の港湾内で71カ所実施
- ・浅場造成（覆砂含む）は昭和54年から平成25年度末までに下図の港湾内で46カ所（1,184ha）実施
- ・深掘り跡の埋め戻しは、平成25年度末までに下図の港湾内で約5,000万m³実施
- ・生物共生型港湾構造物は下図の港湾内で46カ所（護岸17カ所（9.5km）、防波堤29カ所（13.7km））で実施

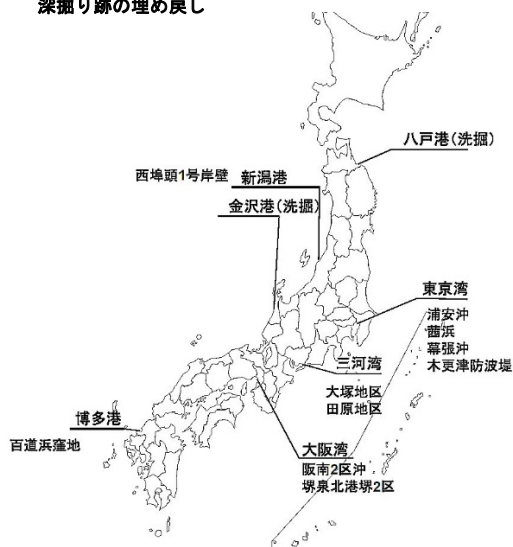
干潟・藻場の造成箇所(S54～H25)



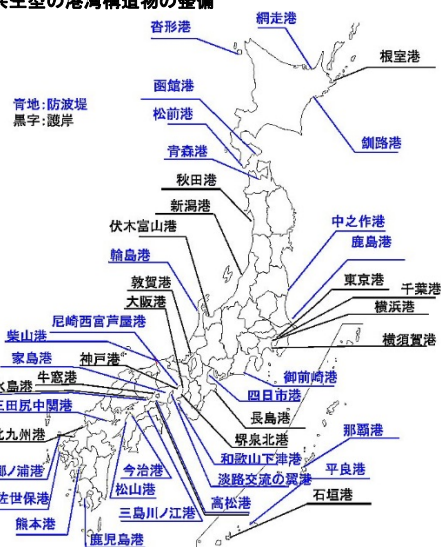
浅場の造成箇所(S54～H25)



深掘り跡の埋め戻し



生物共生型の港湾構造物の整備



出典：「中央環境審議会水環境部会総量削減専門委員会（第8次）第2回委員会 資料6 港湾における海域環境改善の取組」(国土交通省、平成26年12月25日)
<http://www.env.go.jp/council/09water/y0917-02/mat06.pdf>

ステップ5 事業の実施

考え方

閉鎖性海域の環境改善対策を実施・推進していくためには、技術的課題の解決と環境の応答をみながらPDCAサイクルで順応的に進めていくことの他にも、様々な課題がある。例えば、実施のための資金をどのように準備するか、現場の管理や関係者との調整、担い手となる人材の確保、事業を継続し、時には発展・拡大へ向けての仕掛けをしていくような戦略的な計画づくりなどが考えられ、行政機関（現場担当者等）にもプロジェクトマネジメント的な能力が求められてきている。

このようなプロジェクトマネジメントの観点からは、事業の実施を支えるために必要となる①財政計画、②人材確保・育成、③連携方策、について準備をしておくことが望ましい。

実施のためのヒント

①財政計画

資金獲得方法については、従来からの行政予算を確保すること以外にも、近年様々な手法が活用されている。特に、環境の取組に対して経済的価値を計測したりすることで、一般市民の合意を得ながら進めることや、環境の取組への投資行動を促すような意識啓発などの重要性が指摘されており、関連する情報をとりまとめたプラットフォームも多く存在する。

環境省では、環境と経済に関する情報を体系的に提供する環境省のポータルサイト「環境経済情報ポータルサイト」を公開している。

詳細については、環境省 WEB サイト参照。

(http://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/index.html)



＜行政の事業財源となるもの＞

➤ 多様な資金調達手法の導入

歳入・歳出の見直しや自主財源強化以外にも、政府系ファンドや民間ファンド等、多様な財源と投融資制度を積極的に活用することも有効である。閉鎖性海域の環境改善対策には様々な手法があり、自治体だけでなく民間が主役となる事業が多くある。そこで、民間企業とのパートナーシップを強化し、協働して、政府系ファンドや民間ファンドの調達も視野に入れる必要がある。さらに、日本でも ESG 投資の動きが活発化していることや、自体外が発行するグリーンボンドにも関心が集まり、金融市場からの資金調達も実現性が高くなっている。

環境省「グリーンボンドガイドライン 2017年版」平成29年3月

(http://www.env.go.jp/policy/greenbond/gb/greenbond_guideline2017.pdf)

再生可能エネルギー事業、省エネルギー事業、廃棄物処理事業、気候変動への適応事業としての治水事業等を行う地方自治体が、これらの事業の資金を調達するモデルケースが掲載されている。

➤ 環境税等

地方分権一括法で地方自治体は地方税法外の法定外税を総務大臣との事前協議で新設できるようになった。既に北九州市の「環境未来税」や東京都の「大型ディーゼル車高速道路利用税」が導入されている。これらは単なる財源確保ではなく、環境問題や政策課題の解決の目的税であり、受益者負担とも深く連動している。

詳細については、総務省 WEB サイト 「地方税の概要」から法定外税の概要を参照。

(http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/czaisei/czaisei_seido/ichiran01.html)

表 2-5 環境税等の活用事例

財源	確認された事例
地方環境税	・森林環境税の全国導入実績は、平成28年11月時点で37府県と1市 ³
受益者のみに課す環境税（入場料、入域料、環境整備協力金、水採取に関する課金、漁業ライセンス等）	・岐阜県（乗鞍環境保全税） ・沖縄県渡嘉敷村（慶良間諸島環境保全協力金） ・山梨県、静岡県（富士山保全協力金）

➤ 交付金等

国は省庁ごとに様々な交付金制度を設けている。補助金や助成金、研究課題に対する競争的資金制度等も含め、地方自治体の先進的で積極的な取組を支援している。その中でも、地方創生交付金は、自治体の提案内容に自由裁量権があり、成果を上げる手法や道筋は自治体に委ねられている。このような各省庁にある多数の交付金や補助金、助成金情報を獲得し、常にそれらに関心を持って事前に準備することが重要である。

第1章に掲載している全国88の閉鎖性海域を抱える自治体アンケート結果では、閉鎖性海域における環境改善対策の資金として、表1-2に示すとおり、水産多面的機能発揮対策交付金や社会資本整備総合交付金を活用している事例が多かった。

環境省においても環境保全関連予算を下記に整理しているので参照されたい。

(<http://www.env.go.jp/council/09water/y0915-09/mat2-1.pdf>)

³ 第2回規制改革推進会議農林ワーキング・グループ配布資料（H29.10.5、総務省自治税務局）「森林環境税（仮称）の検討状況について」

水産環境整備事業

(http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_thema/sub391.html)

水産多面的機能発揮対策交付金

(http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_thema/sub391.html)

社会資本整備総合交付金

(http://www.mlit.go.jp/page/kanbo05_hy_000213.html)

地方創生関係交付金

(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/about/kouhukin/>)

➤ 地方創生応援税制（企業版ふるさと納税）

地方公共団体が民間資金も活用して地方版総合戦略に基づく事業を積極的に実施していけるよう、地方公共団体が行う地方創生事業に対して、法人の寄附を促すことを目的に創設された制度である。志のある企業が地方創生のプロジェクトに対して寄付をした場合に、税負担の軽減効果が得られる制度である。

なお、企業版ふるさと納税制度を活用するためには、地域再生計画の認定を受ける必要がある。

平成28年8月、地方創生応援税制（企業版ふるさと納税）の対象事業が決定され、公表された（第1弾）。このときの事業分野は、しごと創生、地方への人の流れ、働き方改革、まちづくりが対象となっており、このうちのしごと創生には、地域産業振興、観光振興、農林水産振興等が含まれ、自然環境の保全・再生に関わるプロジェクトが複数認定を受けている。

表 2-6 地方創生応援税制（企業版ふるさと納税）の活用事例

地方公共団体	事業名	2017年度事業費
石川県	世界農業遺産「能登の里山里海」活性化プロジェクト	1,000 千円
石川県七尾市	世界農業遺産「能登の里山里海ななお」振興プロジェクト	1,900 千円
佐賀県佐賀市	東よか干潟ワイズユース推進プロジェクト	12,687 千円
岡山県備前市	“里海・里山づくり”により育まれる産物のブランド化	600 千円
宮城県南三陸町	「森里海ひと」の地域ブランド化推進計画	21,000 千円

出典：内閣府地方創生推進事務局，2017：

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tiikisaisei/pdf/h280802press.pdf>

➤ ふるさと納税

最近注目を集めているのがふるさと納税制度である。納税する自治体をその使い道から選択できることから、閉鎖性海域の環境改善の取組を魅力的な事業にデザインすることで、地元への投融資を増やすチャンスともなる。

自分の選んだ自治体に寄附を行った場合に、寄附額のうち2千円を越える部分について、所得税と住民税から原則として全額が控除される制度である。寄附先の自治体を寄附者が選べるだけでなく、自治体によっては、寄附金の「使い道」も選べることとなっている。なお、地方創生応援税制（企業版ふるさと納税）とは異なり、自治体の総合戦略への位置づけが無い場合でも支出が可能である。

ふるさと納税に関するサービスを提供しているウェブサイト「ふるさとチョイス」で検索したところ、自然環境の保全を用途としたものだけでも1000を超える事業の登録が確認された（2018年2月15日時点）。この中から海域の環境改善に関連する事例を以下に示す。

表 2-7 ふるさと納税を用いて環境保全を行っている事例

地方公共団体	事業名	事業内容
福井県大飯郡高浜町	高浜町の自慢である、海、山、町並みなどの保全活動への応援	海浜・森林整備、景観保全活動など、高浜町の素晴らしい環境を未来へ残していける活動に活用している。この活動・使い道の結果として、町内の若狭和田海水浴場において、ビーチの国際環境認証「ブルーフラッグ」を2年連続で取得した。（寄付金：2016年は町全体で20,925,000円）
佐賀県太良町	環境の保全に関する事業	環境保全対策として様々な事業に取り組んでいるが、そのうち一つに「産多面的機能発揮対策事業」として有明海沿岸の生産性が低下している漁場を対象として、堆積物の除去・底質改善等により漁場の改善対策事業を支援している。（寄付金：2016年は町全体で741,851,420円。うち環境保全では90,752,000円を集めた。2015年度は町全体で223,927,185円）
熊本県荒尾市	自然・環境保全事業（みんなで、ふるさとの海・山ば、守るパイ）	ラムサール条約登録湿地である「荒尾干潟」や熊本県指定の特定希少野生植物の「トキワマンサク」が自生している「小岱山」など、ふるさとの豊かな恵みを活かし、大切に作る取組に活用する。（寄付金：2016年は市全体で4,615,000円）
鹿児島県大島郡与論町	サンゴ礁と共生する環境保全に関する事業	生態系に考慮した植栽事業、藻場造成、サンゴの移植等を行い、海の森林を回復させ生物の住みよい環境をつくと共に、温暖化防止に努める。 (1)陸地での固有植物の植栽の実施 (2)海の生物の住みよい環境をつくるための藻場の造成 (3)貝類の放流の実施 (4)大学及び研究機関と連携した珊瑚の移植研究開発 (5)珊瑚の再生・蘇生についてのシンポジウム等の開催、リーフチェック等情報配信・発信（寄付金：2016年は町全体で7,914,888円）
長崎県南松浦郡新上五島町	“よかばい五島の海”（海の環境を守る事業）	藻場の造成、種苗放流、海水浴場の美化活動など、五島のきれいな海を守る事業に活用する。（寄付金：2016年は町全体で77,322,579円）

※「ふるさとチョイス」内で確認された代表的な事例のみを掲載した。

＜市民・団体等の事業財源にもなるもの＞

➤ クラウドファンディング

事業な活動に必要な資金を不特定多数の出資者からインターネット等を介して募り、事前に設定した金額に到達した段階で事業や活動に着手するという資金調達方法である。

クラウドファンディングは、資金調達の後に活動に着手するという点で特徴的であり、多くの場合、寄付に対する返礼が設定されている。また、クラウドファンディングのみで活動資金を確保する例は少なく、潜在顧客が多いことを示すことで、融資金融機関からの融資を引き出しやすくすることを目的としている例もみられる。

一方で、近年、自治体など行政が主体となるクラウドファンディングがみられるようになっている。一般のクラウドファンディング同様に、既存のファンディングサイトを活用した資金調達が基本となり、仲介業者には、システム利用料や資金調達額に応じた成功報酬を支払うのが通例である。平成25年に鎌倉市が自治体初のクラウドファンディングに挑戦し、1口1万円で100人の寄付者を22日間で集めた。

また、鯖江市は自治体初のFAAVOの地域オーナーとなり、ファンディングサイトを運営している。地域金融機関等をパートナーに、ファンディングを成立させるための起業・創業支援も行っている。

クラウドファンディングのサイトは多く存在し、企画を一緒に検討してくれる場合もあるなど、準備の必要性が低いため取り組みやすいと考える起案者も多い。また、資金提供者にとっても自らが決定できる権利をもって、インターネットで容易に資金提供できることから、新たな資金調達の仕組みとして有効である。

近年はクラウドファンディングサービスのテーマが細分化されつつあり、行政や地域活性化の取組に実績があるクラウドファンディングサイトから、海に関するプロジェクトを紹介する。

表 2-8 クラウドファンディングによるプロジェクト成立事例

ファンディングサイト	起案者	プロジェクト概要	場所	支援金額 (円)
Japangiving	海洋緑化協会	海の砂漠化を防止する為に、鉄イオンを供給することにより海藻の育成を進めている。また、海藻を使ったバイオ燃料製造の研究を行っている。	野島海岸 (神奈川 県)	115,563
ガバメントクラウドファンディング	岡山県笠岡市	笠岡市が中心となり、カブトガニとともに干潟を保護する活動を平成 15 年 7 月から実施している。カブトガニ繁殖地での潮干狩りを禁止したり、海辺の清掃を実施している。	岡山県笠 岡市	611,101
ガバメントクラウドファンディング	福岡県宗像市	宗像市では、豊かな海を取り戻すために藻場の再生事業を行い、海底に投石などを行い海藻が回復しやすい環境を整備。しかし、整備できた面積は、微々たるものであるため、藻場の再生を実施するための費用の一部を、寄附で賄おうと考えている。	福岡県宗 像市	1,565,000
Ready for	NPO 法人海の森づくり推進協会	海藻がたくさん生息している地域を「海の森」とし、「海の森づくり」として海藻の養殖場の造成や保全を行っている。	杵岐、神奈 川県三浦 市など	804,000
Ready for	一般社団法人九州のムラ	地元の竹を使って竹魚礁を作り、イカや魚の産卵場所とすることで海中のプランクトンを増し、海の生態系を蘇らせる活動を行っている。	福岡県宗 像市	1,500,000
FAAVO	NPO 法人コバルトブルー下関ライフセービングクラブ	山口県下関市豊北町「角島」には海流に乗って大陸から大量のごみが漂着している。少子高齢化・過疎化に悩んでいる地元住民だけでは漂着ごみに対応できず、ボランティアやライフセーバーが対応しようとしても活動拠点がいないために十分な活動ができない。そこで、「渚の交番」という活動拠点の整備費や活動費をクラウドファンディングにて集めている。	山口県下 関市豊北 町角島	507,000
FAAVO	一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム (CIFER・コア)	大阪湾には砂浜はほとんどなく、コンクリートの岸壁で囲まれている。子どもたちの遊び場づくりや環境保全活動のために、まずは小さな砂浜を造成する活動を行っている。砂浜造成のための海砂購入資金をクラウドファンディングにて集めている。	大阪府泉 南郡岬町・ 深日漁港	140,000

第2章

➤ 助成金の活用

民間基金・助成金は、目的や規模に応じて多数存在する。以下に代表的なものを紹介する。

表 2-9 わが国の代表的な民間基金・助成金

名称	運営主体	概要
経団連自然保護基金	経団連自然保護協議会	対象は開発途上地域における自然環境の保全に関する非営利の民間組織が、わが国のすぐれた自然環境保全のために行う保護活動、及び持続可能な活用に関するプロジェクト。
地球環境基金	独立行政法人環境再生保全機構	地球環境を守るための国民的な運動の展開を図る民間団体へ支援。同一プロジェクトへの助成は最長3年間、金額は事業内容に応じる。金額は助成メニューにより異なる。
三井物産環境基金	三井物産	持続可能な社会の実現を目指して、地球環境問題の解決に向けたNPOや大学、研究機関等へ支援。同一プロジェクトへの助成は最長3年間、金額は助成内容により異なる。
コープこうべ環境基金	コープこうべ	兵庫県内の自然公園等におけるすぐれた自然環境の保存及び活用に関する活動を助成。
鉄鋼環境基金	公益財団法人鉄鋼環境基金	鉄鋼製造・鉄鋼製品・鉄鋼副産物に関わる環境保全技術・環境影響評価技術、環境創造技術等の研究開発を行う、大学、工業高等専門学校、研究機関（独立行政法人を含む）、関係団体等に助成している。
セブンイレブン環境基金	一般財団法人セブンイレブン記念財団	セブン-イレブンの店頭募金を通して、地域の環境市民活動を支援する助成制度。「活動助成」「NPO 基盤強化助成」「緑化植花助成」「清掃助成」がある。
TOTO 水環境基金	TOTO	水とくらしの身近な問題解決に貢献する民間団体へ支援。
サイサン環境保全基金	公益財団法人サイサン環境保全基金	埼玉県における、環境保全に関する自主的な、非営利・民間活動、及び学術的研究（個人・団体）に対し助成を行う。
公益信託 大成建設自然・歴史環境基金	大成建設株式会社	現在及び将来の人類共通の財産である自然環境や、歴史的建造物等の保全に資する事業に助成することにより、これらを次世代に継承し、もって人類の健康で文化的な生活を確保することを目的とし1993年に設立。
公益信託 エスベック地球環境研究・技術基金	委託者エスベック株式会社	大学・大学院及び工業高等専門学校、ならびにそれらに付属する研究機関の構成員に対し、地球環境保全に関する科学的・技術的な知見を高める各種活動に対して、その費用の一部または全額を助成する。
地球と未来の環境基金	特定非営利活動法人 地球と未来の環境基金	環境問題に取り組む NPO セクターや民間企業等へ資金を提供する「助成金」のプログラムに関して、その制度設計や具体的な案件の評価、事務局の管理・運営等を支援。またまた「緑化プログラム」として、環境貢献を望む企業と緑化実践活動を行なう市民団体が共同で緑化活動を実施していけるよう、相互の協力関係構築から実際に活動を行なうまでの具体的業務サポートする。
JATA 環境基金	一般社団法人日本旅行協会	1.観光地の自然・文化遺産保護/保全 2.自然環境保全と社会の持続的発展に貢献するエコツーリズムの促進 3.日本人旅行者の環境意識及びマナー向上 を目的とし、JATA会員の社員による「100円募金」等を財源としている。基金では「東北復興支援活動：みちのく潮風トレイル」「JATAの森プロジェクト」「環境保全活動（外来植物駆除等）」を実施している。

➤ その他

商品販売等の市場を介した仕組みや使用料・利用料等を活動の原資とする等、様々な手法がある。

表 2-10 その他の手法

財源	確認された事例や特徴
有料の体験型ツーリズム	・「信州・信濃町癒しの森」の森林セラピー ・能登「春蘭の里」の農家民宿
高付加価値商品の開発・販売	・佐賀県鹿島市「ラムサールブランド認証」 ・新潟県佐渡市「朱鷺と暮らす郷 認証米」 ・兵庫県豊岡市「コウノトリ育むお米」 ・滋賀県「魚のゆりかご水田米」
寄付付商品の販売（CRM：Cause Related Marketing）	・福岡県宗像市（読本等の販売）
ポイント制度・地域通貨	・珠洲市自然共生ポイント
スポンサード・ネーミングライツ	・宮城県「森の命名権契約」
オーナー制度	・棚田オーナー制度（棚田百貨堂） ・牡蠣オーナー制度 ・熊本阿蘇のあか牛オーナー制度
環境格付融資	・（株）日本政策投資銀行「DBJ 環境格付融資」 ・（株）滋賀銀行「琵琶湖原則支援資金」 ・三井住友トラスト・ホールディングス（株）「自然資本評価型環境格付融資」
環境配慮型定期預金	・（株）滋賀銀行「エコプラス定期」 ・大和信用金庫「大和川定期預金」 （BOD 値が前年比改善されていれば金利を上乗せする商品）

②人材確保・育成

閉鎖性地域の環境改善対策の実施において、自治体の人的資源だけで対応するのは困難な場合も多い。事業実施における行政の役割として、地域の多様な関係者を集めて互いの連携を促し、円滑に事業を推進することが必要である。行政がリーダーシップを発揮し、多様な関係者が協調的なパートナーシップを持ちながら各々の役割を果たすことで、対策の効果的・効率的な推進が可能となる。

その際には、環境改善の取組や地域での活動を担う人材の確保とともに、自治体職員を始め関係者の能力開発・人材育成は、取組を継続していくうえで重要なプロセスである。同様に、関係者のモチベーションの高さ（やる気）も維持する必要がある、取組の意義を理解し、誇りとやりがいを見出すことが重要である。

人材の確保・育成については、環境分野に限らず、地域づくりの様々な取組においても課題となっており、次のような情報などを参考にすることも有効である。

観光地域づくり人材育成実践ハンドブック 2015（観光庁、平成27年3月）

（<http://www.mlit.go.jp/kankocho/shisaku/jinzai/ikusei.html>）

企業価値向上に向けた経営リーダー人材の戦略的育成についてのガイドライン（経済産業省、H29年3月）（<http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/20170331001.html>）

地方創生力レジ事業（内閣府地方創生推進事務局）

（<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kareiji/>）

表 2-11 人材の確保・育成その他の手法

手法	特徴（○利点・●欠点）
外部人材の活用（Iターン、Uターン等）	○地域内部の検討だけでは見えにくい課題の抽出や、新しい視点・アイディアの導入により、ボトルネックの解消が期待できる。 ●地域の受け入れ態勢が整っていないと、人材が流出してしまう。
地域の研究者の育成	○専門的な知識をもつ人物の育成が可能。 ○地域にそのまま定住することが期待できる。 ●第一線で活躍できるまでに時間が必要。 ●大学卒業後、地域外へ人材が流出しないように地域内での雇用を確保することも重要。
行政機関が開催する講座（eラーニング含む）	○間口が広く気軽に参加しやすい。 ○地域の特徴や目的に合わせたプログラムの設定や実施が可能であり、柔軟に対応できる。 ●講座で得た知識や技術の活用・実用化は、自主性に任される。 ●実際の取組につなげるためのフォローアップや仕掛けが必要。
大学や研究機関との連携による講座の開講等（対象は社会人含む）	○総合的な視点や戦略を考える人材の育成が可能。 ○社会人の場合は、即戦力となる人材が期待できる。 ○分野横断的な総合的なプログラムを組むことが可能。 ●大学等がない地域では連携がとりにくい。
行政機関による研修（地方公共団体職員向け）	○地方公共団体のマネジメント層へ直接的なアプローチが可能。
企業によるセミナーの開講やコンサルティング	○地域の特徴や目的に合わせたプログラムの設定や実施が可能であり、柔軟に対応できる。 ●多くの場合は資金が必要となり、継続性の確保が困難。
人材派遣による技術等の伝授	○地域に必要な技術が限定されている場合、確実性が高い。 ○地域ですでに活動している人材のステップアップ等に有効。 ●派遣される人材の選出（適材）や、受け入れ側の選定（適所）。
自治体や地元団体による認定制度や資格制度（ガイド等）の活用	○地域の特色に合わせた制度設計等柔軟な対応が可能。 ○国レベルの資格や認定と異なり、地元住民が参画しやすい。 ●ガイド等の質やレベルの設定。

③連携方策

自治体の所在する経済圏、生活圏での枠組みに捉われず、理念や課題が共通する自治体が連携体制をとり、どのように取り組めば課題を解決できるかを共に検討することが重要である。

例えば、基礎自治体が対策を実施しようとする場合、国や都道府県の支援を必要とする場面も出てくるのが想定されるが、そのような時に海域に面する複数の自治体が共同で支援の要望をする方が効果的な場合も多いと考えられる。また、多くの自治体では、日頃から他自治体の事例を調査・研究し、政策推進の参考にしていると考えられる。こうした中で、自らの自治体と似たような理念や課題を共有する自治体が見つかった場合、情報交換などを通して連携していくことも効果的と考えられる。

表 2-12 連携の目的と内容

地域間連携の目的	連携の内容等
需要と供給の協力関係	商品の生産地と販売先との連携 イベントでの交流や互いの地域でのツアー実施等
能力の相互補完	大学との連携（大学に研究を依頼し、大学にはフィールドを提供する）
人材育成・技術指導	先駆的な自治体からの情報提供や技術指導 人材交流
同一目的の達成のための協力関係	流域内の各市町村との連携 流域での一体的取組の推進（河川流域、上流と下流等）

ステップ6 実施効果のモニタリングと評価

(1) 実施効果のモニタリング

考え方

海域環境の改善対策を実施した後は、設定した改善目標に対し、期待していた効果が発揮されているかどうかをモニタリングにより確認する必要がある。

モニタリングは目標の達成状況を評価するとともに、環境改善対策の見直しが必要であるかどうかを検討するために実施するものである。そのため、適切な評価ができるよう、あらかじめモニタリングの項目、時期・頻度、調査範囲・地点、期間等について検討し、モニタリング計画を作成しておくことが望ましい。

実施のためのヒント

モニタリングを行う項目としては、「ステップ4 具体的な改善方策の決定と計画の立案」で選定した技術の適用によって改善される項目（例えば、窒素、りん等）に加え、当該技術を適用した事による副次的な影響（想定していなかった悪影響）が生じていないかどうかについても合わせて確認しておく必要がある。

また、適用する技術によっては、効果が発揮されるまで（または、効果がなくなるまで）の時間や、効果が発揮される範囲が異なることから、適切な調査期間、調査範囲を設定することが重要である。例えば、藻場造成により、生物生息場としての機能の創出や水質改善を目指す場合、移植した海藻草類が安定的に生育するまでには時間を要することも考えられる。また、生物が増加したとしても、周囲の生物が蟄集しただけで、造成地点周辺では逆に生物が減少しているといったことも生じかねない。このような点についても考慮したモニタリングを実施し、適切に実施効果を確認する必要がある。

(2) 実施効果の評価

1) 環境の改善の程度を定量的に示す方法

考え方

実施効果を評価する方法としては、海健康診断[®]（参考事例2）や干潟健全度指標（参考事例4）など、既存の評価手法を参考とする方法や、数値シミュレーションモデルによる方法がある。可能な限り定量的な評価結果が得られる手法が望ましいが、定性的な評価結果であっても、改善目標を達成しているかどうか判断できる方法とすればよい。数値シミュレーションモデルによる予測結果には不確実性が伴うことに留意が必要である。

実施のためのヒント

数値シミュレーションモデルによる方法では、適用した技術の水質や底質の改善効果を定量的に見積もることや、複数の技術を組み合わせることによる相乗効果なども定量的に比較することが可能となる。

さらに、数値シミュレーションモデルでは適用した技術の様々な条件を変化させて、時間的・空間的な効果を把握することができる。例えば、藻場を造成する場合に、造成面積を変化させたり、造成場所を変化させたりすることにより、どの程度改善が見込めるのかを事前に把

握することができる。これにより、**どの場所にどの程度の規模で対策を実施すれば目標とした効果が得られるかを、事前に見積もることができる。**

反対に、改善効果を把握できるだけでなく、水質等に影響を与えている**原因の把握（メカニズムの解明）**することもできる。例えば、藻場が減ったので水質が悪化したのか、堆積物からの溶出が水質を悪化させているのか等、各種パラメータを変化させ感度解析を行うことにより、**何がどの程度水質に影響を及ぼしているか把握することができ、適切な環境改善技術の選択にも寄与する。**

数値シミュレーションモデルによっても、魚類や鳥類などの高次消費者までの予測は行えないものの、二枚貝類、海藻草類、動植物プランクトンといった生物の量や水質の変化を評価することは可能である。

数値シミュレーションモデルを用いた評価の例は、「第3章 ケーススタディ」に記載しており参考とされたい。

＜博多湾（p.65～）＞

- ①対策の実施による改善効果
- ②副次的な影響
- ③効果的な実施場所・実施規模

＜英虞湾（p.90～）＞

- ①対策の実施による改善効果
- ②海域環境の悪化要因の把握（メカニズムの解明）
- ③干潟再生目標の推定

＜阿蘇海（p.108～）＞

- ①対策の実施による改善効果（DO）
- ②複数の技術の適用による相乗効果
- ③対策の実施による改善効果の比較
- ④副次的な影響
- ⑤適切な環境改善技術の選定
- ⑥海域環境の悪化要因の把握（メカニズムの解明）

参考事例

事例6：干潟健全度指数と経済的価値による統合的評価手法（CETHI）

CETHI は、物量的な環境の状態の評価と環境経済学的手法による経済評価を組み合わせた手法で、干潟の生態系サービス及び干潟の活用を定量的に相対比較でき、サービスごとに点数を表示することから、干潟の長所・短所を示すことができる。また、PR（Pressure&Resilience）指数により、環境因子毎の点数も表示することができるので、対策を施すことが望ましい環境因子を特定でき、対策の必要性や優先順位、対策メニュー等の検討にも活用することができる。

CETHI では、干潟及び干潟の生態系から得られる10のサービスを定義し、それぞれ物量と経済の側面から定量化する。まず、物量評価の指標（THI）はPR指数により評価する。経済評価は、THIを用いて市場価格法や代替法、トラベルコスト法等により経済価値を算出する。

第2章

＜物質評価の指標（THI）と基準値＞

干潟のサービス	物質評価の指標	物質評価の単位	基準値		
			値	干潟	年
食料供給	商用・非商用の水産物の漁獲量	ton/ha/年	1.90	海の公園	2011
波浪低減	干潟による波浪エネルギーの低減量	kN/m/年	205	小櫃川干潟	2010
水質浄化	底生生物による COD 浄化量	ton-COD/ha/年	1.53	潮彩の渚	2011
炭素貯留 ^{a)}	炭素の堆積速度	ton-C/ha/年	—	—	—
観光・レクリエーション	観光・レクによる年間の来場者数	人/ha/年	34,421	海の公園	2009
教育	環境教育活動への年間の参加者数	人/年	331	潮彩の渚	2009
研究	年間の論文・報告書の発刊数	報/年	14	小櫃川干潟	2012
昔からの特別な場	年間の神事・祭事の開催回数	回/年	2	多摩川干潟	2015
日々の憩いの場	干潟への意識・滞在時間・憩いによる年間の来場者数	意識係数 ^{b)} ・滞在時間・人/ha/年	11,278	海の公園	2015
種の保全	絶滅危惧種の年間確認種数	ランク係数 ^{c)} ・年間確認種数	9.80	小櫃川干潟	2012

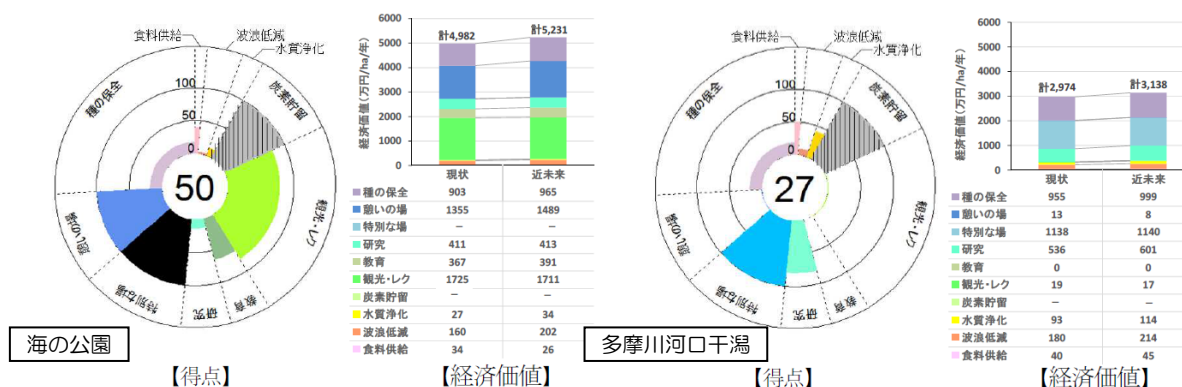
a) 炭素貯留については、各干潟域における炭素の堆積速度のデータがないため未評価である。

b) 地域における干潟の重要性のアンケート結果より設定。非常に重要であるを 1、不要であるを 0 とし、5 段階で評価。

c) 絶滅危惧ⅠA類、ⅠB類、絶滅危惧Ⅱ類=0.8、準絶滅危惧=0.4、情報不足=0.2、地域個体群=0.4として設定。

＜CETHI による各サービスの得点・総合得点及び現状・近未来の経済価値の評価結果＞

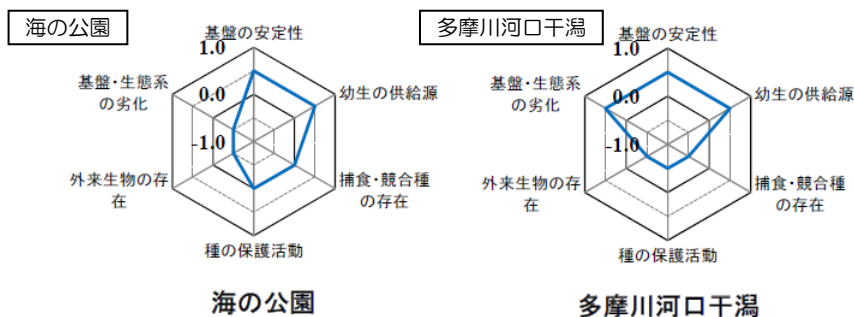
各サービスの得点は干潟の特徴を反映し、海の公園では観光・レクリエーションや日々の憩いの場の得点が高く総経済価値は 4,982 万円/ha/年、多摩川河口干潟では特別な場と研究の得点が高く、総経済価値は 2,974 万円/ha/年であった。各干潟において、幅が広く、得点が低いサービスは、今後、経済価値を大きくするポテンシャルを有しているサービスであると言える。



左側の円グラフは色付の範囲が各サービスの得点を表し、円中心部の数字は総合得点である。黒塗りは何らかの制約条件によりサービスが存在しないことを、灰色斜線塗は未評価であることを示す。幅（角度）は経済評価値に基づく加重平均率を示す。右側の棒グラフは単位 ha あたりの経済価値を示し、“—” は計算値が無いことを示す。

＜各干潟における種の保全の PR 指数＞

対象とするサービスをより発現させる対策を検討する際には、THI の PR 指数が有効である。例えば、種の保全高めるためには、劣化した基盤・生態系の改善、外来生物の駆除、貴重種の保護活動等の対策を実施することが必要と見ることができる。



CETHI では、複数のサービスの得点を加重平均することで総合得点を算出する。PR 指数は、-1（圧力）から+1（復元力）の値をとる。

出典：岡田知也ほか「干潟健全度指数と経済的価値による干潟のサービスの統合的評価手法」（土木学会論文集 B2(海岸工学)、Vol.73、No2、平成 29 年）

2) 環境の改善以外の効果

考え方

環境改善対策の実施の直接的な効果は、貧酸素水塊の解消であったり、生物量の増加であったりするが、地域で対策を推進するために関係者の理解や協力を得るためには、そのことによる波及的効果についても整理しておくことで、より身近な課題であることを認識してもらえることが考えられる。

実施のためのヒント

自治体がリーダーシップをもって、閉鎖性海域の環境改善対策を実施・推進していくことのメリットとして、次の4つなどが考えられる。

➤ 自治体固有の背景を踏まえた独自性のある街づくりへの貢献

海域の環境について将来像や目標を作り上げるプロセスの中で、地域の現況を改めて俯瞰し、今までは見えなかった地域固有の特徴を認識・共有することができる。それにより、独自性のある魅力的な街づくりや、郷土愛の醸成、地域の連帯感の向上、地域ブランディング、地域課題の解決など多数の便益をもたらすと考えられる。

➤ 環境政策と社会・経済政策の統合

これまで環境保全と経済発展は二律背反の関係として捉えられることがあったが、互いを対立軸として位置付けるのではなく、関係部署、関係者が連携や調整を行いながら効率的に施策を講じることができれば、複数の分野で相乗効果をもたらすことも可能と考えられる。海域環境の改善が観光政策や地域経済に寄与することなどを例に、対策を実施することによる便益を広く設定し、長期間にわたる継続的な取組の実施に繋げている事例も多くみられる。

➤ 様々な関係者間のパートナーシップの促進

自治体の人的資源は限られていることから、閉鎖性海域の環境改善のためには様々な関係者と連携を取りながら、それぞれの所掌範囲や役割を分担し、緊密なパートナーシップの下で施策を講じていく必要がある。パートナーとしては、他の自治体を含め、外部からの人材の参画を得ることも重要である。このプロセスを通じて、必然的に対象海域を中心とした様々な関係者のパートナーシップが強化されていくことになると考えられる。

➤ 地域での取組の自律的好循環の創出

地域の多様な関係者の参画により実施される取組は、小さな成功と失敗の繰り返しの中で経験と知見を蓄積することとなり、そのこと自体が自治体や地域にとってプラスになると考えられる。一度、上手くものごとが動き出せば、その流れは加速し、自律的な好循環が生み出され、その輪が広がっていく事例もある。

参考事例

事例7：南三陸町の自然を活かした地域ブランドづくり

南三陸町の志津川支所戸倉出張所では、東日本大震災によりカキ養殖施設が全損したが、その再建に際し、養殖の密度を下げ、海の環境を改善し、効率のよい管理を行なう方針へと転換した。震災前は、より多くの収入を求めるあまり、海の生産能力をこえる密度の養殖施設が作られ、結果としてカキの成長や品質が著しく低下していたことの反省から、新たな挑戦をすることとなった。その後、専門家や地域の関係者と連携し、日本では初となるカキ養殖のASC認証を取得し、現在も認証を活かしつつ、海の環境を保全し、高品質で付加価値の高いカキの生産に取り組んでいる。

＜南三陸町のプロジェクト相關図＞



資料：「Next Commons Lab 南三陸」WEB サイト等より作成

ステップ7 計画の見直し

考え方

実施効果のモニタリングの結果、期待していた効果が現れていない場合や副次的な影響が生じてしまった場合には、その原因を検討し適用した技術について再検討を行う必要がある。一方、期待した効果が現われた場合には、その効果が持続するように効果の確認を行いながら維持管理を行っていく必要がある。

特に、海域の水環境や生物生息環境といった、事業の実施に対して不確実性を伴う対象を取り扱う場合や、効果の発現に長期間を要する場合などには、順応的管理⁴の考え方に従うことが推奨される。これは、何でもよいのでとりあえず実施してみて、駄目ならまた違う方法を試せばよいといった「試行錯誤（trial and error）」的発想や、実施後の評価・見直し結果を次のステップに活かしさえすればよいといった「単純な PDCA サイクル」的発想とは根本的に異なっていることを理解する必要がある。

実施のためのヒント

順応的管理の考え方は、「生物多様性基本法」（平成 20 年法律第 58 号）の基本原則においても規定されている。

『生物の多様性の保全及び持続可能な利用は、生物の多様性が微妙な均衡を保つことによって成り立っており、科学的に解明されていない事象が多いこと及び一度損なわれた生物の多様性を再生することが困難であることにかんがみ、科学的知見の充実に努めつつ生物の多様性を保全する予防的な取組方法及び事業等の着手後においても生物の多様性の状況を監視し、その監視の結果に科学的な評価を加え、これを当該事業等に反映させる順応的な取組方法により対応することを旨として行われなければならない。』

環境改善対策の実施においては、その効果が現れているか、副次的な影響が発生していないか等を適宜確認しながら、PDCA サイクルを回すような仕組みを構築することが重要である（図 2-8）。



出典：「環境展望台」（<http://tenbou.nies.go.jp/policy/description/0120.html>）

図 2-8 順応的管理の概念図

⁴ 順応的管理とは、事業が進むにつれ、自然環境や社会的背景の変化に対応し、最新の情報・技術を用いた状況の確認（モニタリング）を行い、必要であれば計画の修正を検討（フィードバック）すること。（国土交通省港湾局監修、「海の自然再生ハンドブック 総論編」より）

参考事例

事例8：岡山県備前市日生町における順応的管理の取組

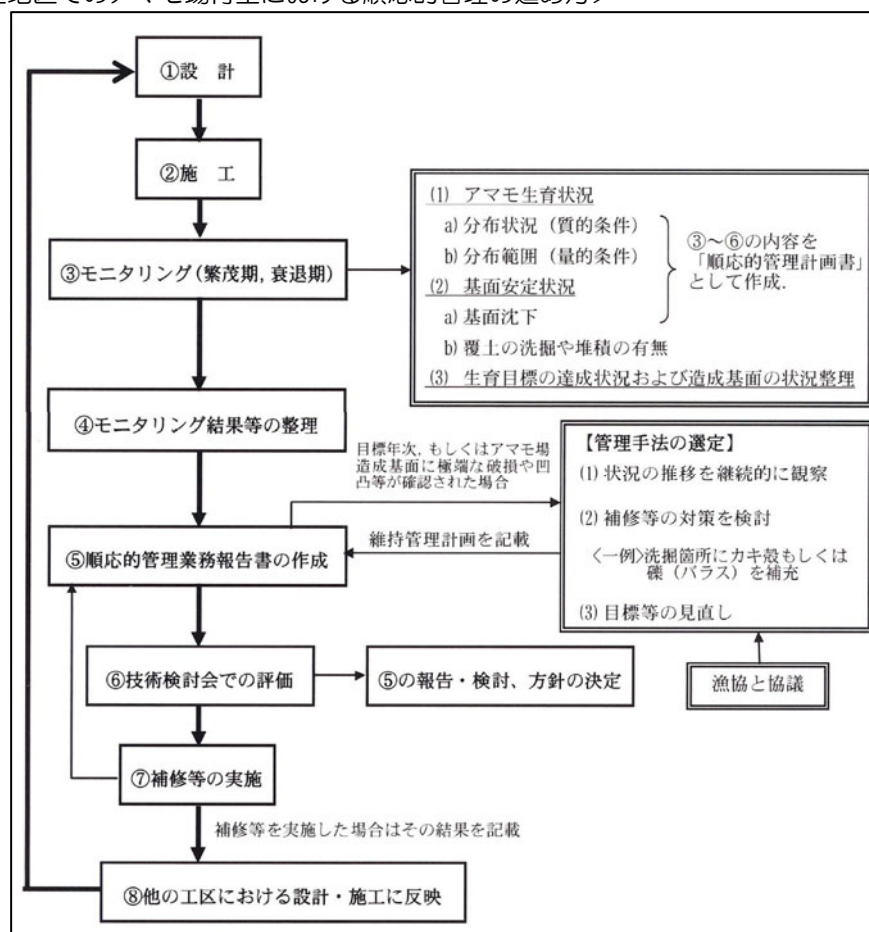
日生地区のアマモ場造成の取組は、漁業者を中心としながら関係者が試行錯誤を繰り返し、現場と向き合いながら、まさに順応的に進められてきた。失われかけていた自然を回復させるための実践的な試みが、昭和60年から長期にわたり続けられている。

日生地区の取組で注目すべき点は、海とともに生きてきた漁業関係者は、変わりゆく社会環境と自然環境と対峙する中で対応を迫られ、とるべき行動を選択し、海との関わり方を話し合いと実践の中で変化させていくことで、その状況に適応してきたことである。

地元の漁業者が、自然と向き合い生活を続けていくために築いてきた経験や発想をもとに活動を実践し、ひとつひとつ課題を解決しながら開発された土のう式播種法やカキ殻を利用した底質改良手法などは、「アマモ場造成技術指針（MF 技術資料 No.49）」（平成13年）や「カキ殻の有効利用に係るガイドライン（岡山県）」（平成18年）、「カキ殻を利用した総合的な底質改良技術ガイドライン（岡山県）」（平成25年）に成果としてとりまとめられ、全国の取組地域で活用されている。

平成14年からの大規模なアマモ場再生事業を核とした海洋牧場づくり“東備地区広域漁場整備事業”では、造成するアマモ場の目標達成状況を評価し、適切な維持管理を実施するため、順応的管理手法を導入した維持管理計画が検討された。

＜日生地区でのアマモ場再生における順応的管理の進め方＞



出典：「東備地区広域漁場整備事業における順応的管理手法を導入したアマモ場再生の実践」

（鳥井ら、2008年、海洋開発論文集、第24巻）