

海域のヘルシープラン策定の手引き（資料-1）

これまでの経緯

年度	内容
H21	<ul style="list-style-type: none"> ・閉鎖性海域を類型化 「生態系の安定性」と「物質循環の円滑さ」を軸として、（海の健康診断（海洋政策研究財団）の診断結果を利用） ・モデル地域の公募 10海域（8団体）から応募 ・モデル地域を選定 気仙沼湾、三河湾、播磨灘北東部地域
H22	<ul style="list-style-type: none"> ・本委員会及び地域検討委員会発足 <ul style="list-style-type: none"> ・モデル地域の現地調査計画の検討、課題の検討、基本方針の検討 ・物質収支モデルのベースモデル構築（流動・水質） ・手引きの骨子（案）作成
H23	<ul style="list-style-type: none"> ・物質収支モデル構築 モデル地域の現地調査を活用 ・手引き（案）作成 モデル地域の検討結果を活用 ・気仙沼湾の検討休止 東日本大震災の影響 ・三津湾を追加 新たなモデル地域として検討開始
H24	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル地域の物質循環改善方策の効果検証 構築した物質収支モデルによる ・手引き作成 モデル地域の検討結果を取り入れながら

1

海域のヘルシープラン策定の手引きの構成

はじめに

- ・海域の物質循環健全化に向けたこれまでの取組・課題
- ・「海域のヘルシープラン策定の手引き」の位置付け

I. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方

- ・沿岸の海域における“ヘルシー”な状態を定義
- ・**「再生産可能な生物資源を生み出す海の仕組みが十分に機能していること」**
- ・海・沿岸域の役割、栄養塩の循環等を解説

↓
海域の“ヘルシー”な状態の考え方を理解した上で、プランを作成する

II. 海域のヘルシープラン策定の要領

- ・ヘルシーな海を目指すための計画書＝“海域のヘルシープラン”を作成するための手順を記載
- STEP1 現状把握
- STEP2 問題点の抽出
- STEP3 健全化に向けた課題の抽出
- STEP4 基本方針の決定
- STEP5 健全化に向けた方策
- STEP6 方策の実施状況や効果等を確認するためのモニタリング計画
- STEP7 海域のヘルシープランの改善（順応的管理）

2

はじめに

- ・海は、食料、資源、エネルギー等を与えてくれる場
- ・多くの生物にとって、重要な生息の場

海の生物にとって、窒素、りん等の栄養が必要

- ・高度経済成長期\海域への流入負荷の増大
- ・沿岸域の埋立て等の開発

- ・内湾の富栄養化が深刻
- ・全窒素や全りんの基準追加、水質総量削減等の水質改善の取組

- ・水質改善に一定の効果
 - ・未だ赤潮や貧酸素水塊の発生が収まらない海域の存在
- 一方
- ・水産資源の減少を招いているとの指摘（低次生産の抑制や生息場の減少等があいまって高次の生物へ栄養塩類が循環しない）

陸域・海域を通じた栄養塩類の循環バランスが損なわれた海域が見られる

はじめに

海域の栄養塩類の循環を管理するため、陸・海一体となった取組が必要

取組を進めるためには

- ・地域の合意が得られた管理方策（プラン）
- ・行政、地域住民、NGO・NPO、漁業者、事業者、研究者等が連携した総合的な取組

では、プランをどのように作ればよいか？

- ・プランの作成方法を示した、「海域のヘルシープラン策定の手引き」を作成
- ・作成に際しては、モデル地域での、ヘルシープラン作成までの過程で得られた知見も盛り込む

1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方

手引きP1~

【海の役割】

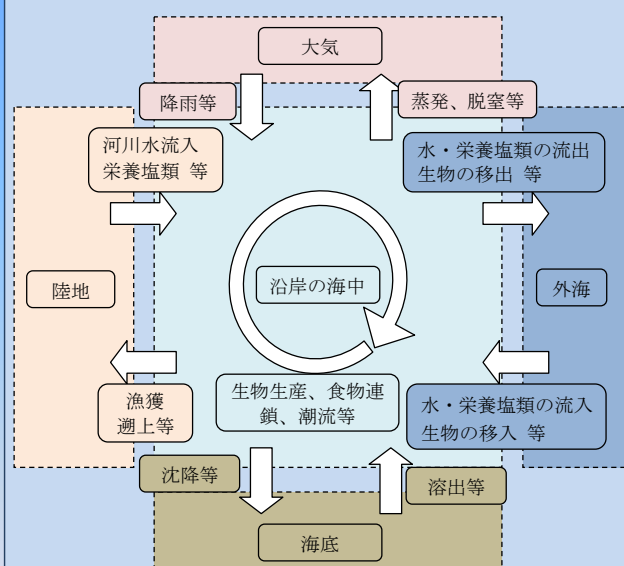
- ・ 海洋環境は、地球の生命支持システムに不可欠な構成部分（アジェンダ21）
- ・ 現在及び将来の世代の人間が健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受するとともに人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるように適切に行われなければならない（環境基本法）

5

1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方

手引きP3~

【沿岸の海域の役割】



沿岸域の特徴

- ・ 沿岸域は陸地、外海、大気、海底に囲まれ、これらの境界を通し、栄養塩類をはじめ、淡水、土砂、生物等が循環
- ・ 外洋に比べて影響を受けやすい

6

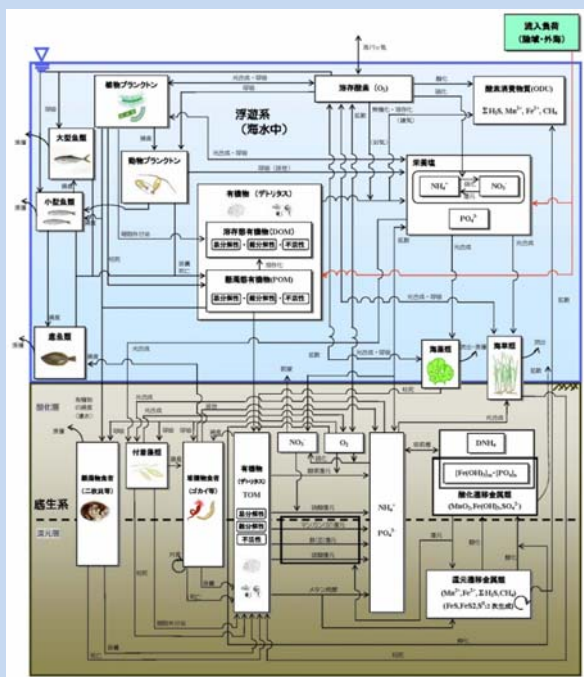
1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方 手引きP6~

【沿岸の海域の役割】



1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方 手引きP4~

【沿岸の海域へ的人為的関わりと海の物質循環】



海の中での物質循環

複雑な経路があり、どこかの経路が多少損なわれても、他の経路を通じて物質が循環することができ、耐久力がある

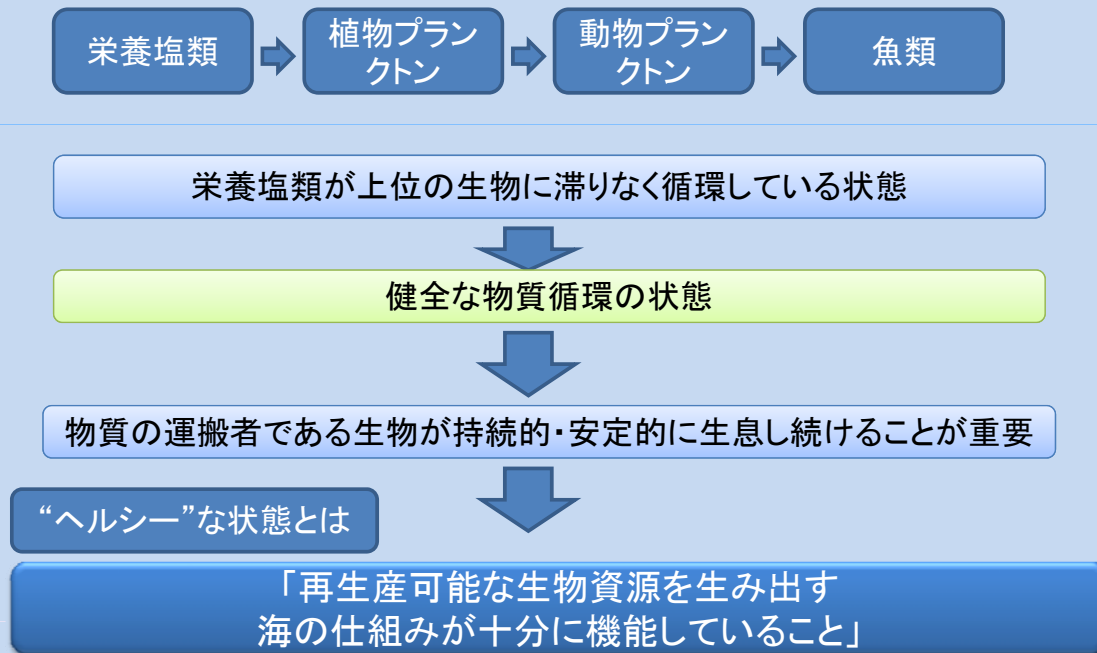
↓
しかし、耐久力を上回るインパクトがあると...

影響が伝播しながら様々な部分に影響を与えてしまい、物質循環のバランスが損なわれてしまう可能性が大きい

1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方

手引きP6~

【沿岸の海域における“ヘルシー”な状態とは】

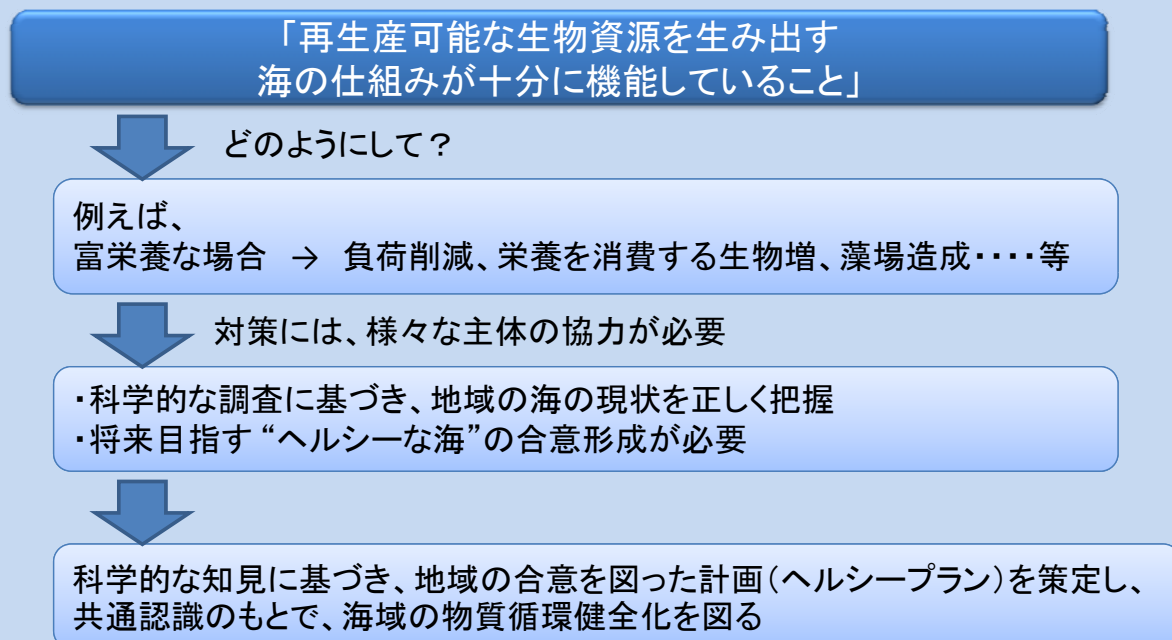


9

1. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方

手引きP8~

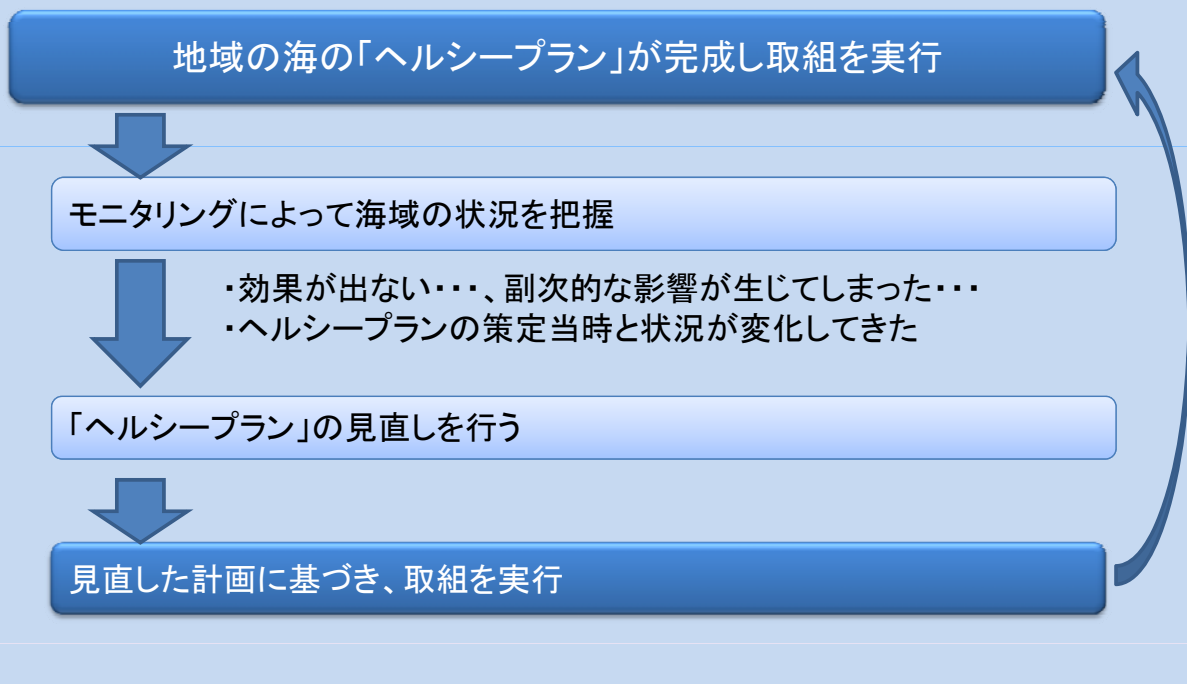
【ヘルシープラン策定の必要性】



10

I. 海域の“ヘルシー”な状態の考え方 手引きP9~

【ヘルシープランの見直し（順応的管理）】



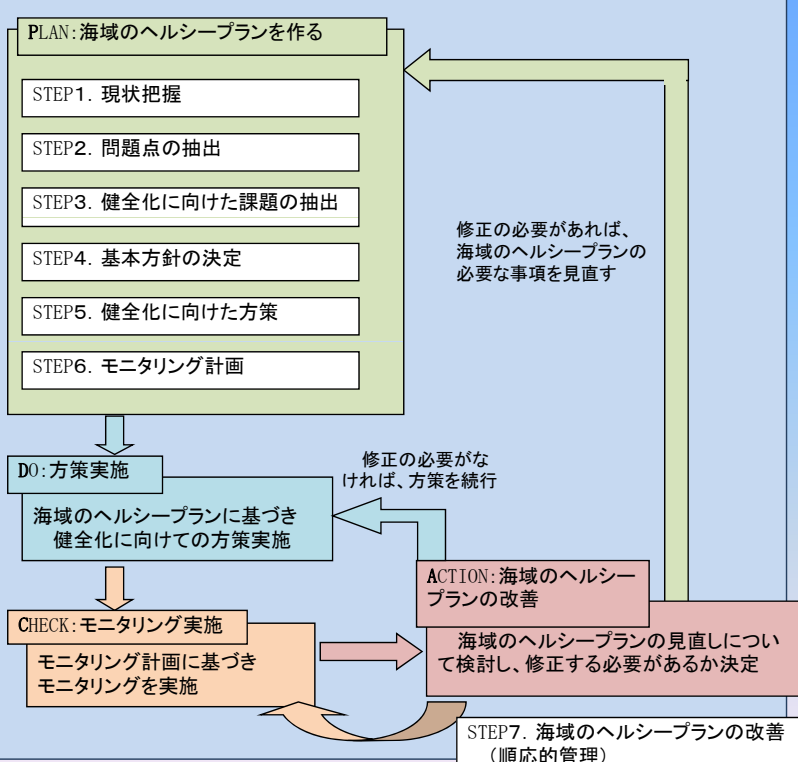
II. 海域のヘルシープラン策定の要領 手引きP10~

【Plan】
海域のヘルシープラン
策定

【Do】
プランに基づき方策実施

【Check】
モニタリング実施

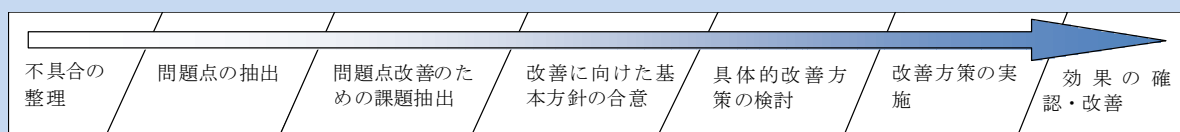
【Action】
プランの見直し



- 第1章. 地域の海の現状・・・STEP1～2で解説
- 第2章. 地域の海が抱える課題・・・STEP3で解説
- 第3章. 健全化に向けた基本方針・STEP4で解説
- 第4章. 健全化に向けた方策・・・STEP5で解説
- 第5章. モニタリング計画・・・STEP6～7で解説
- 資料編（調査データ等）

【STEP 1. 現状把握】

- ・我が国は南北に長く、沿岸の地形も様々
→海の基本的な情報を第一歩として把握
 - ・どんな不具合が生じているか？
 - ・それを引き起こしている問題点は何か？
 - ・問題点を改善するための課題は何か？
- を整理する



作業の進め方のイメージ

【STEP 1. 現状把握】

手引きP16～

➤ 調査項目

栄養塩類の「流入」「海中での循環」「流出・取り上げ」に係る項目、関連する陸域・海域、社会的状況も含めて情報を収集

➤ 調査期間

不具合が生じる以前からの変遷を調査
(モデル地域では1950年代頃から情報収集)

➤ 調査方法

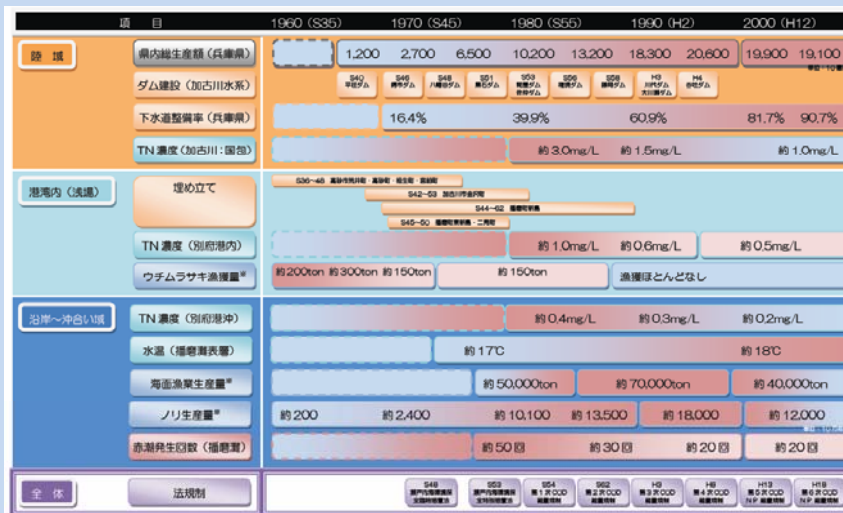
既存資料 → 専門家ヒアリング → 現地調査

【STEP 1. 現状把握】

手引きP21～

➤ 調査結果のとりまとめ

- ・ 自然的状況、社会的状況を時系列的に比較検討
- ・ 不具合が生じた頃に何が起きていたか？その関係を把握

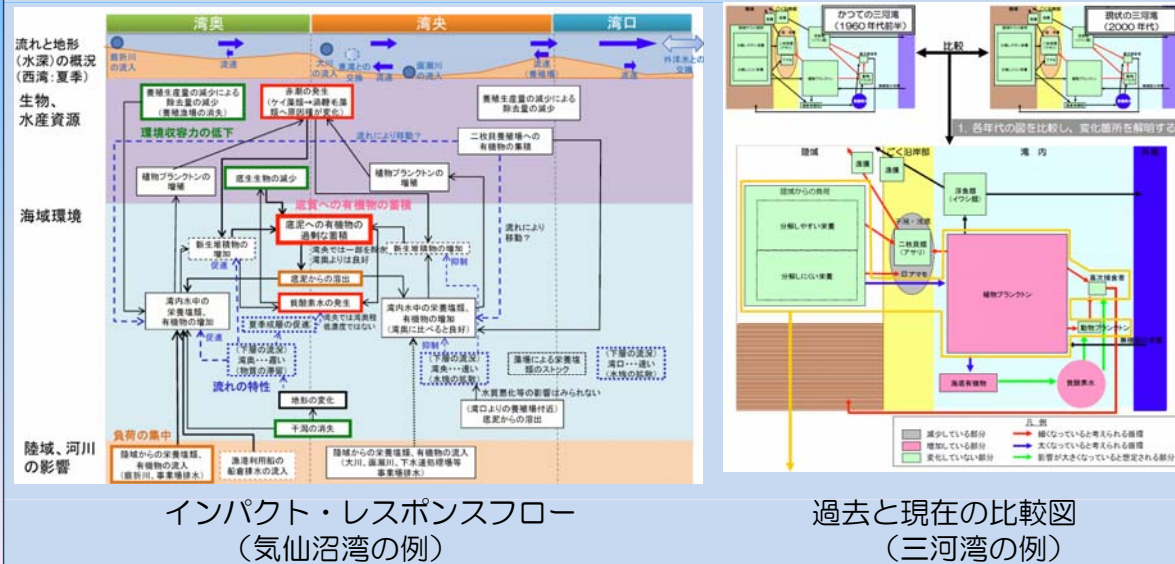


播磨灘北東部地域の例

【STEP2 問題点の抽出】

手引きP29～

- 収集した情報をインパクト・レスポンスフロー等で整理
- 問題点が不透明な場合は、現地調査やシミュレーションも有効



【STEP3 健全化に向けた課題の抽出】

手引きP38～

- 問題点を改善するための課題を抽出
- 物質循環自体を健全化することにより、不具合が持続的・自律的に解決できるような課題を抽出

(播磨灘北東部の例)

【不具合】
基礎生産力の低下、ノリの色落ち、貧酸素水塊の発生

【問題】
港湾内外におけるDINの偏在化

【課題】
・事業場等の排水の有効利用
・港湾内外の海水交換の促進

(三河湾の例)

【不具合】
貧酸素水の拡大によって、生物が減少

【問題】
・浅海域の生物生息域が少なくなり、生物生産力が低下
・食物連鎖を腐食連鎖が大きく上回ることによって貧酸素化が助長

【課題】
干潟・浅場、藻場の減少等に対し、沿岸の生物ネットワークや生物生産の再生

【STEP4 基本方針の決定】

手引きP40～

- 物質循環自体を健全化することにより、結果的に個々の問題点が持続的・自律的に解決できるような基本方針を決定することが重要
- 既に深刻な問題が生じている場合には、短期的な方針として、決定することもあり得る。

モデル地域	基本方針
播磨灘北東部	陸域・海域のDINの偏在化の改善等によって、海域の基礎生産力をベースとした生態系の安定化によるたく滑らかな物質循環の健全化
三河湾	生物の生産力が高い浅海域と河川等から流入する栄養を活かして、多様な生物がそれぞれのネットワークの中で再生産され、その活発な食物連鎖によって栄養が滑らかに循環する豊かな海
三津湾 (検討中)	三津湾の海域利用と連携した底質環境の改善と基礎生産力の向上による物質循環健全化

19

【STEP5 健全化に向けた方策】

手引きP42～

➤ 方策のリストアップ

- ・「長期的な循環の仕組みとして改善しないとまらない方策」と「短期的に行う対症療法な方策」に分け、方策を行うタイムスケールを勘案しリストアップ
- ・ハード的な方策もあるが、「地域懇談会」や「勉強会の開催」等ソフト的な方策も重要

➤ 方策の効果の評価

- ・リストアップした方策について、可能な限り定量的に効果（効果の程度、効果が現れるまでの期間、効果の持続期間等）を整理
- ・実証試験や数値シミュレーションによる把握

21

【STEP5 健全化に向けた方策】

手引きP44～

➤ 実現可能性の検討

- ・経済面（初期費用、維持管理費用）、環境面、法制面に加えて地域関係者の合意の見込みも考慮し検討

➤ 健全化に向けた実施方策の決定

- ・実施順位は効果の発現見込み（即効性がどうか、持続性がどうか、副次的効果にも考慮）や施工性、合意形成等も考慮し総合的に判断

22

【STEP5 健全化に向けた方策】

手引きP45～

健全化に向けた方策を評価するための指標の設定

方策実施後にモニタリングを行い、
その結果を踏まえ方策の効果の程度を評価



- ・ 指標はできる限り数値目標を設定（評価を行いやすい）
- ・ 数値目標が設定できない場合には、「現状より増加させる」、「現状より減少させる」といった定性的な比較
- ・ 時間的な目標（〇年後まで等）を加える等の工夫

【STEP5 健全化に向けた方策】

手引きP47～

視点	メカニズム・役割、変化の要因	指標の項目：赤枠はフロー的な項目、青枠はストック的な項目
物質を運ぶ視点	<ul style="list-style-type: none"> 陸域から淡水、栄養塩類等運ぶ 湾内、外海、港湾内の水を循環させる 湾内に物質を留める能力 	<ul style="list-style-type: none"> 構造物設置、取水、埋立てによる地形変化等によって変化
質を変える視点	<ul style="list-style-type: none"> 有機物を分解する（酸素を消費） 海底に蓄積し、栄養塩類を溶出させる 	<ul style="list-style-type: none"> 深掘り等地形的な影響、事業場排水の有機物の分解性によって変化 過去からの蓄積に応じて変化
生物が利用する視点	<ul style="list-style-type: none"> 基礎生産力を支える栄養（量と質） 高次の生態系を支える基礎生産力 基礎生産から高次生態系へ栄養を循環させる 緩衝力・回復力（生物の多様度が高いほど緩衝力・回復力は大きいと考える） 産卵・成長・採餌の場 	<ul style="list-style-type: none"> 陸域負荷・溶出等による水質、量等によって変化 栄養塩類の多寡・質、摂食・捕食者の量等によって変化 高次の捕食者の量、種等によって変化 構造物設置・埋立て等による場の性状（泥、砂質、礫質）の変化、植物の生育基盤としての場の変化（泥、砂質→海藻類、礫、岩礁→海藻類）等によって生物の場の利用方法が変化
		<ul style="list-style-type: none"> 淡水流量、栄養塩類の負荷量 海水交換量・拡散量 負荷滞留濃度 溶存酸素量（飽和度）、貧酸素水塊の面積・持続期間 有機物の難分解性と易分解性の比率 有機物の沈降量と底泥からの溶出量の比率 形態別の栄養塩類の量（NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-P）。T-N、T-Pに占める形態別栄養塩類の割合 レッドフィールド比（CNP比） クロロフィルa量 植物プランクトン量・種 透明度（プランクトンの量の簡易な指標として） 植物プランクトンから動物プランクトンへの転換量（例えば、chl.aとフェオフィチンの割合や、植物プランクトンや動物プランクトンのバイオマス量の比） 赤潮の発生頻度・面積・持続期間 漁獲量・種（浮魚、底魚） 海生生物量・種 生物の多様度指数 藻場の面積 干潟・浅場の面積 サンゴ礁の面積

【STEP5 健全化に向けた方策】

手引きP53～

- ▶ 方策実施のロードマップの作成
 - ・ 実行する組織・人を明確にすること
 - ・ いつまでに、どこで、何を実施するのかを具体的に明示
 - ・ 役割決定後で、方策実施のスケジュールを決定
 - 「方策の効果が現れるまでの期間」や「効果の持続期間」を参考として、方策実施のスケジュールを決定

25

【STEP6 モニタリング計画】

手引きP57～

- ▶ モニタリング項目 STEP5 P45～
 - ・ 「健全化に向けた方策に対する目標の設定」で設定した指標等をモニタリング項目の基本
- ▶ モニタリング期間
 - ・ 講じた方策の効果が安定するまで継続することが望ましい
 - ・ 短期的な効果を期待する方策については、既存事例等から効果が現れるまでの期間や継続期間を把握した上で決定

26

▶ モニタリング方法

- ・ 基本は既存資料調査（公共用水域水質測定、浅海定線調査、漁獲量調査等）
→簡易で予算的にも行いやすい
- ・ 既存資料がない場合：漁業者、水産試験場、NPO等へのヒアリング
- ・ 公共用水域水質測定や浅海定線調査等で、指標とした項目も合わせて分析できれば、独自調査に比べ効率的・継続的にデータを得られる

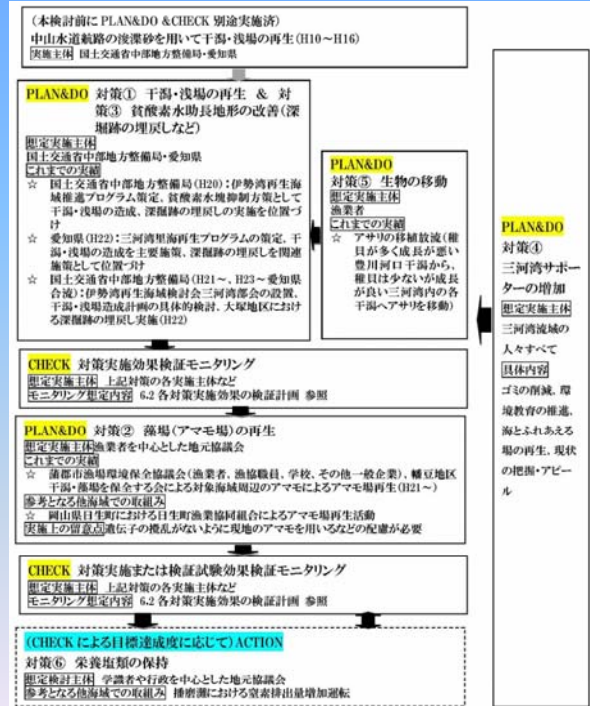
▶ モニタリング結果の評価

モニタリング結果 = 方策の効果 + 自然的・社会的変動

- ・ 効果を評価は、過去の変動の範囲や傾向を把握するとともに、流域や周辺海域の状況も勘案した上で行う

【STEP7 海域のヘルシープランの改善 手引きP60～
(順応的管理)】

- ▶ 方策を講じるだけでなく、改善していくことが必要
 - ・実施した方策について、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確認しながら、PDCAサイクル（PLAN（計画）-DO（実行）-CHECK（確認）-ACTION（改善））を回すような順応的管理を行う



三河湾のPDCAサイクル

参考

- ▶ 参考1. モデル地域のヘルシープラン例 手引きP63～
 - ・ケーススタディに示した、播磨灘北東部及び三河湾のヘルシープラン、気仙沼湾及び三津湾の検討過程の資料の入手先を記載
- ▶ 参考2. ヘルシープラン策定に係る関連情報
 - 1.物質循環の健全化に係る主な関係法令 手引きP63～
 - 2.環境改善手法の概要 手引きP64～
 - 3.海域のヘルシープラン策定から見直しまでのイメージ 手引きP102～