

愛知県の三河湾里海再生に向けた取組について

はじめに

三河湾は古くから豊かな海の恵みをもたらしてくれる「里海」であり、全国有数の優れた漁場として水産業を支え、観光やレクリエーションの場としても親しまれ、私たちの生活に密着したものであった。

しかしながら、戦後の経済発展に伴い陸域からの流入負荷が増大するとともに、埋立などにより干潟・浅場や藻場の多くが失われ、今も私たちに海の恵みをもたらしてくれているものの、水質の悪化、赤潮や苦潮の発生などが生じている。これまで汚濁負荷削減など各種対策を講じてきたが、水質の改善は十分には進んでいない。

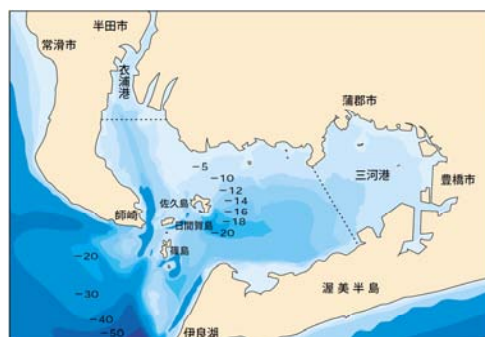
こうしたことから、愛知県では庁内関係部局からなるチームを設置し、2008(H20)年から2010(H22)年度までの3年間にわたり三河湾の里海としての再生に向けた取組を検討してきた。その検討状況について、三河湾の現状及びこれまでの改善施策とともに取りまとめた。

三河湾の現状

1 三河湾の地形等

三河湾は知多半島と渥美半島に囲まれた海域面積604km²の内湾であり、平均水深は約9mと浅い。

湾口部が狭く、外海との海水交換が小さいことに加え、矢作川や豊川など多くの河川の存在により栄養塩類が豊富であり、沿岸性の動植物が数多く生息しており、古くから全国有数の優れた漁場として利用されてきた。



出典：三河湾データブック2010(国土交通省中部地方整備局)

図1 三河湾の地形

表1 三河湾の他の閉鎖性内湾との比較

	三河湾	伊勢湾(三河湾を除く)	東京湾	大阪湾
水域面積 (km ²)	604	1,738	1,380	1,447
平均水深 (m)	9	20	45	30
流域面積 (km ²)	約18,100		約7,600	約10,900
流域人口 (千人)	2,939	7,577	26,296	15,355
流入河川流量(億m ³ /年)	20	180	86	87

出典：Mikawaデータベース(三河湾流域圏環境情報総合サイト)

2 干潟、浅場及び藻場の状況

干潟、浅場及び藻場には多種多様な生物が生息しており、水質浄化や生物生産の機能を担っている。

(1) 干潟及び藻場

干潟の面積について、環境省の自然環境保全基礎調査によれば、1945(S20)年に約2,600ha存在した干潟は1996(H8)年には約1,500haとなっており、半世紀の間におよそ4割減少している。

アマモ場の面積について、環境省の自然環境保全基礎調査によれば、1978(S53)年に923ha存在した藻場が1996(H8)年には570haとなっており、20年足らずの間におよそ4割減少している。

表2 三河湾における干潟及び藻場の面積の推移

単位：ha

年度	1945(S20)年	1978(S53)年		1989(H元)年		1996(H8)年
		消滅	現存	消滅	現存	現存
干潟面積	2,627 ¹⁾	1,260 ¹⁾	1,367 ¹⁾	176 ²⁾	1,549 ²⁾	1,526 ³⁾
藻場面積	調査結果なし	261 ¹⁾	923 ¹⁾	169 ²⁾	638 ²⁾	570 ³⁾

(注) 各調査回により干潟及び藻場の定義が異なることがあるため、必ずしも単純比較はできない。

出典：1) 第2回自然環境保全基礎調査・海域調査報告書(S55環境庁)

2) 第4回自然環境保全基礎調査・第1巻干潟及び第2巻藻場(H2環境庁)

3) 第5回自然環境保全基礎調査・海辺調査(H10環境庁)

(2) 浅場

浅場(三河湾では水深5m以浅の浅海域)の面積は、1957(S32)年から1999(H11)年の間の消失面積は2,740haであり、1957(S32)年の浅場面積の17%に相当する。

表3 三河湾における水深別面積の推移

単位：ha

	0m以浅	0～5m	5～10m	10m以深	計
1957(S32)年	3,490	12,290	18,570	23,900	58,250
1981(S56)年	2,540	11,630	18,510	24,130	56,810
1999(H11)年	2,230	10,810	17,850	23,780	54,680
1957～1999年の面積変化	-1,260	-1,480	-720	-110	-3,570

出典：愛知県水産試験場研究報告第7号(2000年青山)

3 愛知県の水産業の状況

愛知県の2008(H20)年の海面漁業・養殖生産量は112,269トンで、全国第14位である。特にシラス及びアサリ類の生産量は全国第1位である。

愛知県の漁獲量の主体を占めるイワシ類、イカナゴ等のプランクトンを餌とする魚種、及び、それらを捕食するスズキ、クロダイ等は、増加もしくは横ばい傾向である。一方、内湾の海底を主な生息域とするカレイ類、エビ類、ガザミ類、シャコは大きく減少。海底に定住する貝類は、漁業者が増殖活動を行っているアサリ以外大きく減少している。

これら愛知県の魚種別漁獲量推移は、伊勢湾・三河湾の海底が水産動物の生息に不適になっていることを示唆している。

4 水質環境基準の達成状況

河川におけるBOD(生物化学的酸素要求量)の環境基準達成率は徐々に上昇しており、近年では100%近くになっている。

これに対して、海域におけるCOD(化学的酸素要求量)、全窒素及び全りんは、長期的には達成率は約50%でほぼ横ばいの状況が続いている。

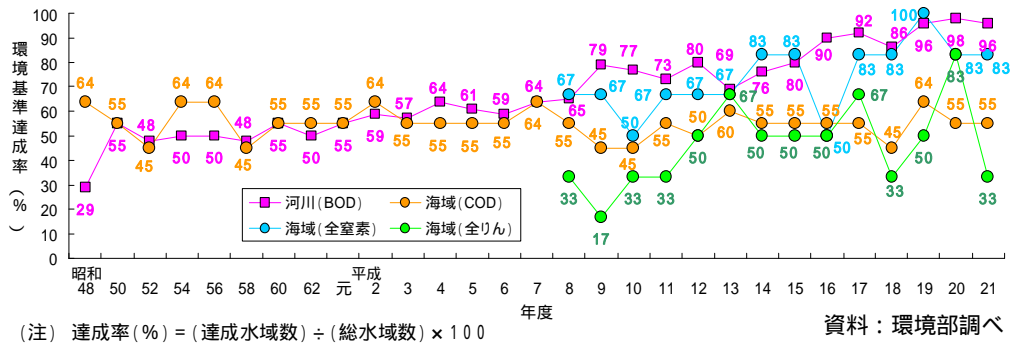


図2 河川及び海域の環境基準達成率の経年変化

5 透明度の状況

1960年代に急速に低下しており、この時期は汚濁負荷の増大が進んだ時期と重なる。1970年代以降は、伊勢湾口では透明度はやや上昇しているが、三河湾（知多湾及び渥美湾）では低下したままとなっている。

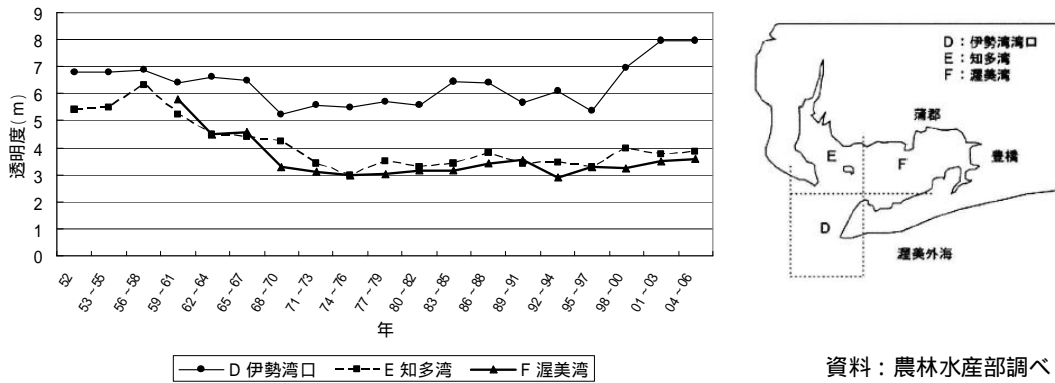


図3 透明度の推移（3年移動平均）

6 赤潮・苦潮の発生状況

赤潮の発生は1970年代に急速に増加し、1980年代をピークに発生が減少しているが、1990年代以降、赤潮の発生件数、発生延べ日数ともに横ばいで推移している。苦潮(注)の発生件数は赤潮と同様に1990年代以降ほぼ横ばいで推移している。

2008(H20)年度には三河湾奥部に苦潮が多発し、豊川河口でアサリ稚貝の大量への死の被害が発生した。

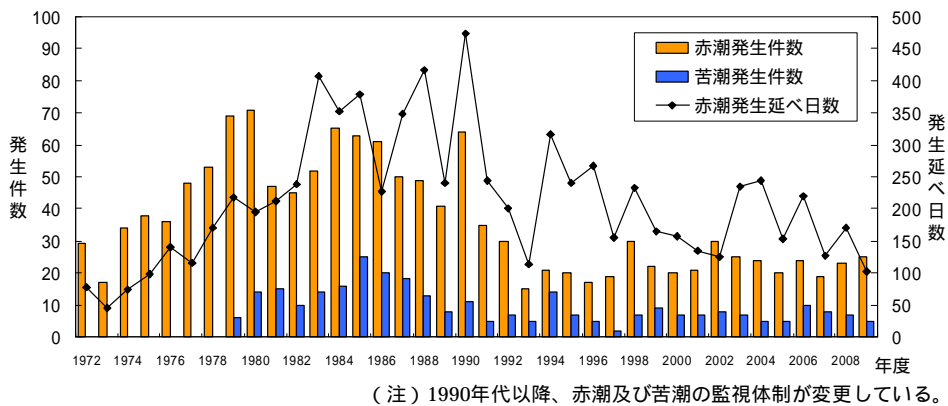


図4 三河湾の赤潮・苦潮発生状況の推移

三河湾環境改善のこれまでの施策

1 陸域からの汚濁負荷の削減施策

水質総量削減計画により各種対策を推進した結果、陸域から流入する汚濁負荷量は着実に削減されてきた。しかし、三河湾を含む伊勢湾の環境基準の達成率は横ばいで推移しており、改善していない。

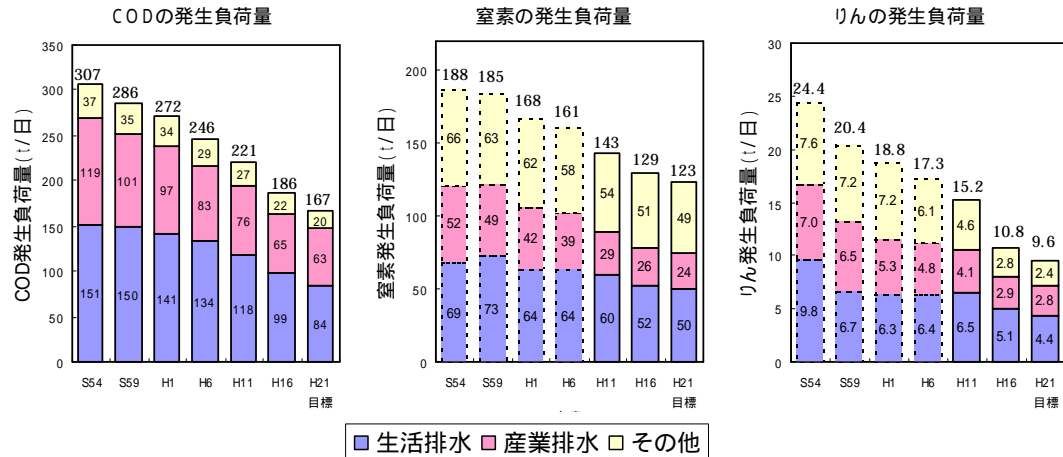


図5 三河湾を含む伊勢湾における汚濁負荷量の推移

2 海域における環境改善事業

三河湾では、1998～2004(H10～16)年度に、中山水道航路整備事業から発生する良質な浚渫土砂を用いて、国と愛知県（農林水産部、建設部）が連携し、39箇所（約620ha）において干潟・浅場の造成及び覆砂の環境改善事業を行った。



出典：出典：国土交通省中部地方整備局港湾空港部：地球時代の豊かなくらしと産業を支える 中部の港湾・空港，2005

図6 干潟・浅場の造成及び覆砂の実施状況

三河湾里海再生に向けた今後の施策の検討

1 三河湾里海再生推進特別チームの設置

前述の三河湾における現状を踏まえ、愛知県庁内に部局横断的な「三河湾里海再生推進特別チーム」を設置し、それぞれの知見・経験を生かして、三河湾の里海再生に向けた取組について検討を行った。

構成：環境部、農林水産部、建設部

設置期間：平成20年4月～平成23年3月（3か年）

目的：三河湾の現状を踏まえ、三河湾の里海としての再生に向けた取組を検討し、今後取り組むべき施策を「三河湾里海再生プログラム」として取りまとめる。

2 三河湾里海再生の目指す姿

- ・ 水質環境基準の達成を目標とした「きれいな海」
- ・ 里海という概念を踏まえ、生物多様性に富み、魚介類が豊富に生息する「豊かな海」
- ・ 住民に親しみを持って利用してもらえる「親しめる海」

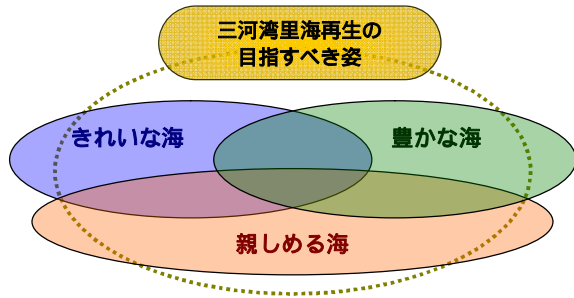


図7 三河湾里海再生の目指すべき姿

3 三河湾里海再生推進特別チームでの検討内容

(1) 海域環境改善のための既存施策の改善効果検証

三河湾複合生態系モデル(ボックスモデル)による既存施策に係る改善効果の検証結果により次の事項が確認されたことから、三河湾の海域環境改善のために今後実施すべき主要施策として、干潟・浅場造成を位置付けた。

- ・ 「きれいな海」に関わる水質改善のためには、流入負荷削減と干潟・浅場造成が効果的であること
- ・ 「豊かな海」に関わる生物の回復や円滑な物質循環の実現のためには、干潟・浅場造成が効果的であること

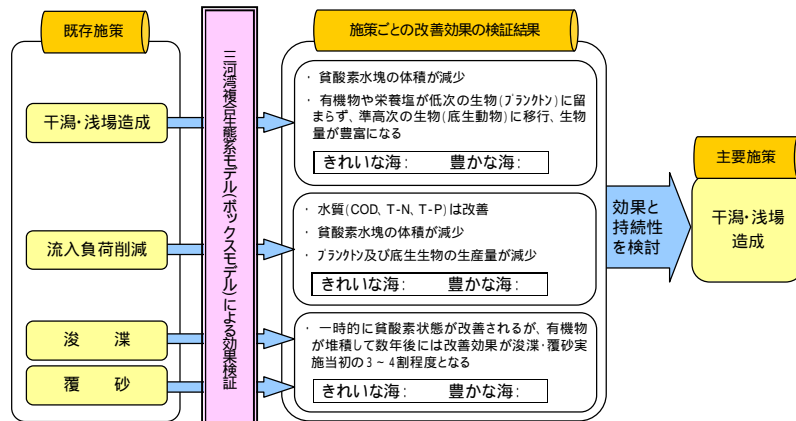


図8 海域環境改善既存施策の改善効果の検証結果

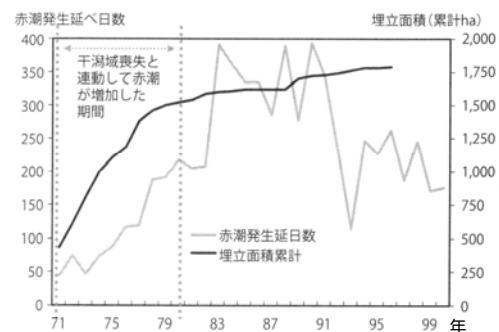
(2) 具体的な干潟・浅場造成の効果の検討

ア 三河湾里海再生シナリオの設定及び改善効果検証

1970～80年に三河湾東部の干潟域約1,200haが埋立により喪失した。それと同時期に赤潮発生が急増し貧酸素水塊が拡大した。

これまで干潟・浅場造成等が実施されているが、現在のところ消失干潟面積のおよそ半分に留まっている。

このことを踏まえ、さらなる干潟・浅場として600ha造成した場合の改善効



出典：伊勢湾地域の底層における貧酸素水塊問題の現状と対策 資源環境対策 vol.45 No.9 (2009)

図9 三河湾での干潟域喪失と赤潮発生の増加

果について、三河湾複合生態系モデル(1kmメッシュモデル)により検証を行った。

検証に当っては、干潟・浅場造成の面積や場所の複数案(以下「三河湾里海再生シナリオ」という。)を、自然条件、港湾や漁業活動による水域利用計画等を踏まえて、三河湾東奥部及び漁業権漁場内に設定した。

<三河湾東奥部> 「きれいな海」を実現するため、湾内で貧酸素水塊の影響が最も大きく、改善効果が大きいと考えられる三河湾東奥部に設定。

<漁業権漁場内> 「豊かな海」を実現するため、漁業活動の拠点である漁業権漁場内に設定。

表4 三河湾里海再生シナリオ

		シナリオ1	シナリオ2	<参考> 造成なし(流入負荷削減のみ)ケース
改善 施策	干潟・浅場 造成	三河湾東奥部 三谷～御津 干潟300ha	三谷～御津 干潟300ha	なし
	漁業権漁場内	一色 浅場300ha	一色 浅場100ha 吉良 干潟100ha 幡豆 干潟100ha	なし
	流入負荷削減	10%削減	10%削減	10%削減

- (注) 1 干潟・浅場造成箇所周辺で滞留が生じないよう周辺の水深に配慮する。
 2 干潟の平均水深は一色干潟と同様の値まで造成。
 3 浅場の平均水深は平均水位から3～4mまで造成。
 4 流入負荷10%削減は、現況(平成12～16年度の平均的状況)から第6次水質総量削減計画の目標年度である平成21年度までの削減比率に相当する。

イ 各三河湾里海再生シナリオの改善効果検証結果

(ア) 環境基準項目に係る評価

一部の地点を除いてCOD、全窒素及び全りんは減少する又は同等となることが確認された。蒲郡地先の海域においてのみ、一部COD、全窒素及び全りんは増加したが、これは近傍に干潟を造成したために海水の流れが変化し有機物や栄養塩が増加したことが原因であり、三河湾全体としては水質が改善される傾向が確認された。

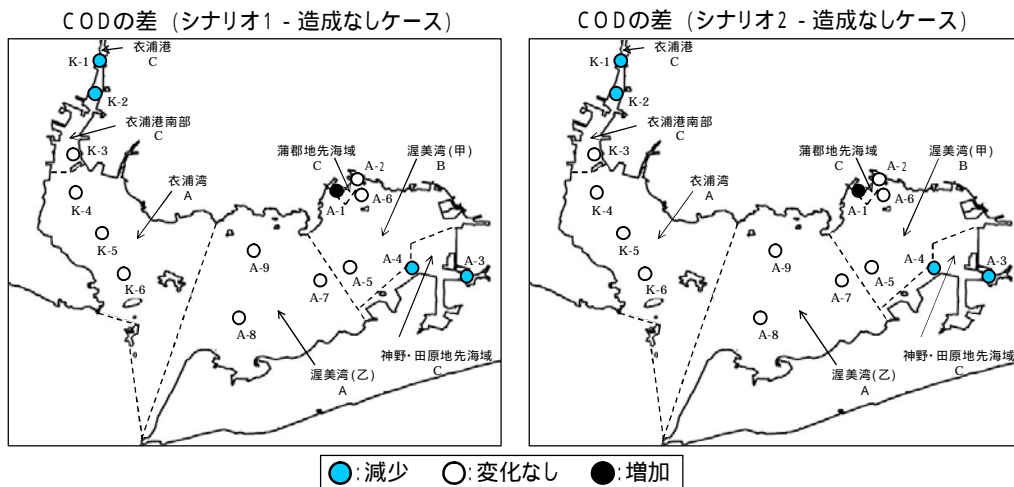


図10 環境基準項目の改善状況の例(COD)

(イ) 貧酸素改善に係る評価

夏季の三河湾において底層DOの改善が図られ、干潟・浅場造成による改善効果は、両シナリオとも貧酸素水塊の面積で8%程度、体積で7%程度縮小されることが確認された(表5)。また、おおむね70%の領域で貧酸素になる頻度が減少することが確認された(表6)。

表5 貧酸素水塊の面積・体積の変化(8月)

	造成なしケース	シナリオ1	シナリオ2
貧酸素水塊の面積(km ²)	25	23	23
造成なしケースに対する減少率(%)	-	8.0	8.0
貧酸素水塊の体積(km ³)	0.079	0.074	0.074
造成なしケースに対する減少率(%)	-	6.5	6.8

表6 貧酸素化頻度減少領域の面積(8月)

	期間中に一度でも貧酸素になった領域	貧酸素になる頻度が減少した領域	
	造成なしケース	シナリオ1	シナリオ2
領域の面積(km ²)	67	45	47
造成なしケースに対する割合 ^(注) (%)	-	67.2	70.1

(注) 割合 = $\frac{\text{貧酸素になる頻度が減少した領域の面積}}{\text{造成なしケースで期間中に一度でも貧酸素になった領域の面積}}$

(ウ) 生物回復に係る評価

懸濁物食者現存量及び堆積物食者現存量は、造成なしケースに比べシナリオ1又は2の方が多くなっている(図12)。プランクトン生産量は造成なしケースに比べシナリオ1又は2はほとんど変わっていないのに対して、底生動物生産量はシナリオ1又は2の方が多くなっている。これは、干潟・浅場造成による底生動物現存量の増加に伴う摂餌量の増加によるものと考えられる(図13)。

以上のことから、生物量の増加及び低次生産から高次生産への移行の促進が図られることが確認された。

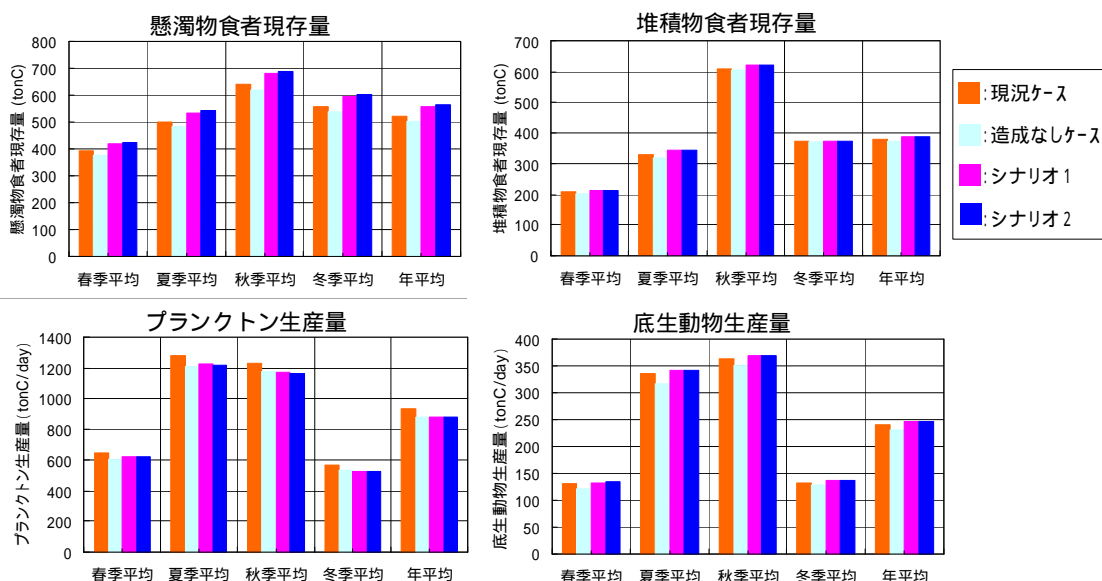


図11 懸濁物食者・堆積物食者現存量及びプランクトン・底生動物生産量の予測結果(三河湾全域)

4 三河湾里海再生プログラムの作成

(1) 主要施策

ア 干潟・浅場の造成

三河湾内において積極的に干潟・浅場造成を推進する。なお、事業実施に当たっては、既存の干潟・浅場造成事業を充実するなど、国と連携を図り、造成材の確保等課題への対応を検討しながら取組を進める。

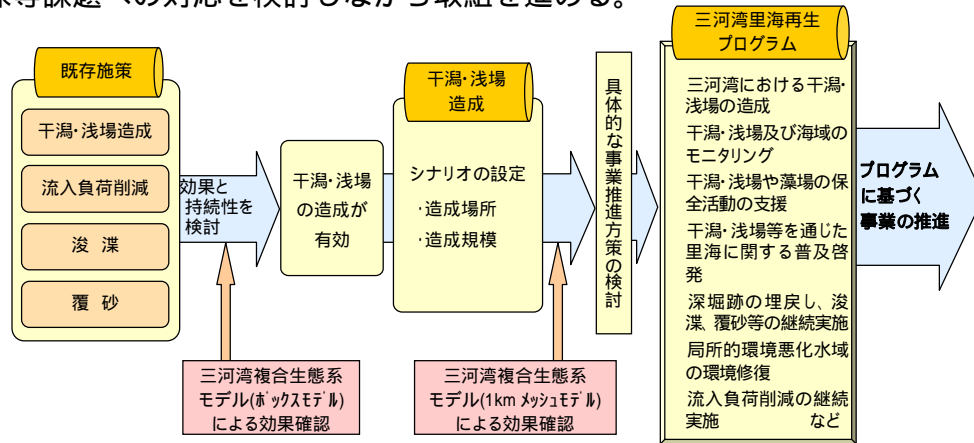


図12 検討状況と三河湾里海再生プログラム

(ア) 造成場所の考え方

三河湾東奥部には、水質浄化に寄与するアサリ等が多く生息する自然干潟が存在し、既存の人工干潟・浅場でアサリ等の加入が見られるなど、干潟・浅場造成による改善効果が期待できる。一方、貧酸素水塊の影響が湾内で最大の場所であるため、「きれいな海」を実現するためには、三河湾東奥部の環境改善が必要となる。

また、「豊かな海」を実現するためには、人の活動が加わることにより良好な生物生息環境が維持されている漁業権漁場内において干潟・浅場を造成する必要がある。水中の窒素等を取り込んだアサリを漁獲物として取り上げることも水質浄化に寄与することから、アサリ漁場の造成や潮干狩り等を始めとする親水エリアの創造も必要となる。

こうしたことから、三河湾東奥部や漁業権漁場内において、関係機関と調整を行いながら改善効果が期待できる干潟・浅場造成を行っていく。

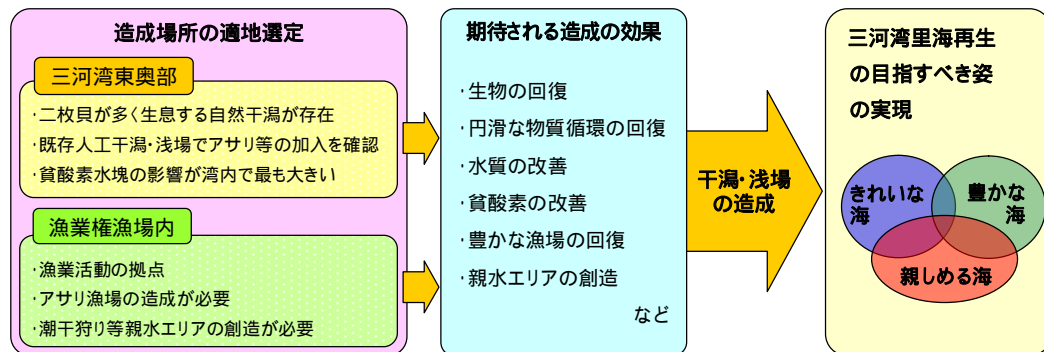


図13 干潟・浅場造成場所の考え方

(イ) 造成規模と実施時期

干潟・浅場の造成に当っては、大量の良質な砂の確保やその搬送、海域での造成条件等について十分に検討する必要がある、現在、鋭意検討を進めているところである。

(ウ) 施工方法の考え方

干潟・浅場造成による環境の変化に伴い、当初の想定になかった変化・変動に対する対応や造成効果の早期発現の観点から、造成に当っては段階的な施工とし、自然環境の変動をモニタリングによって検証しながら柔軟に対応する順応的管理による施工とする。

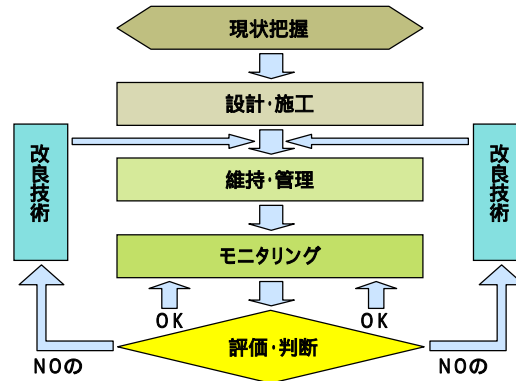


図14 順応的管理のイメージ

イ 干潟・浅場及び海域のモニタリング

干潟・浅場の水質浄化等機能を支える条件や生物生息状況に関する既往知見が不十分であることから、干潟について毎年場所を変更しながら数年間隔で継続的にモニタリングを行い、今後干潟・浅場の保全や造成を検討するうえでの基礎資料として活用する。

海域については、三河湾の水質の現況を把握するためCOD、全窒素、全りんなど必要な項目の常時監視を、また、豊かな海の観点から海域生物の生息を困難にする貧酸素水塊の状況、赤潮及び苦潮の発生状況についても、今後も三河湾での調査を継続的に実施していく。

ウ 干潟・浅場や藻場の保全活動の支援

干潟の耕うんなど、漁業者を中心とした干潟・浅場や藻場の保全活動を積極的に支援していく。

エ 干潟・浅場等を通じた里海に関する普及啓発

干潟・浅場や藻場等の重要性について広く県民に認識してもらう啓発活動を民間団体と連携のもと継続的に実施し、三河湾の環境保全に対する意識の高揚を図るとともに、干潟・浅場造成の推進と既存干潟・浅場の保全に対して理解を得るよう努める。

干潟・浅場において民間団体と協働して観察会を実施し、実際に県民が干潟・浅場にふれ合い、その機能や生物多様性を学習することにより、三河湾の海の恵みや自然との共生を体感するなど、環境教育や啓発活動を通じて三河湾を「親しめる海」と感じてもらい、三河湾から受ける恩恵の大きさを次世代に継承していく。



写真 干潟の生き物採取体験



写真 地引網体験

(2) その他継続施策

ア 深掘跡の埋め戻し、浚渫及び覆砂

深掘跡は、既に一部埋め戻し修復が行われているが、海域環境改善のため今後も関係機関と調整しながら埋め戻しを行っていく。

浚渫及び覆砂も底質環境改善のため必要に応じて実施していく。

イ 局所的環境悪化水域の環境修復

三河湾には生物の生息が困難になった局所的環境悪化水域、いわゆるデッドゾーンが数多く存在しており、これらの水域が湾全体の水質環境に悪影響を及ぼしているが、これら局所的環境悪化水域についても今後必要に応じて調査しながら改善方策を検討していく。

ウ 水質総量削減制度に基づく汚濁負荷削減（陸域からの汚濁負荷削減）

国や本県では第7次水質総量規制の策定作業を進めているところであり、関係機関が連携を図りながら、今後も以下に掲げる削減施策を推進していく。

- ・ 下水道整備など生活排水対策を計画的に推進
- ・ 事業場に対する総量規制基準による排出規制
- ・ 環境保全型農業の推進、家畜排せつ物の適正管理
- ・ 未規制事業場等の指導 等

(3) 他組織との連携

干潟・浅場の造成に必要な造成材である良質な砂を確保するためにも、国土交通省中部地方整備局を始めとする他組織との連携を図り、三河湾の環境を改善する取組を効率的・効果的に実施していく。

また、中部地方整備局等関係省庁及び関係県市等で構成される「伊勢湾再生推進会議」及び「三河湾流域圏会議」、豊橋市を始めとする三河湾沿海市町の「三河湾浄化推進協議会」など、三河湾の環境を改善するための既存の組織等と連携を図って、三河湾の里海としての再生に向けた取組を効率的・効果的に推進していく。