

三河湾里海再生プログラム [概要版]

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。

今でも私たちに海の恵みをもたらしてくれているものの、戦後の経済発展に伴い、埋立等により干潟¹・浅場²・藻場³の多くが失われ、陸域からの流入負荷の増大も相まって、水質の悪化、赤潮⁴や苦潮⁵の発生など環境の悪化が生じている。これまで流入負荷の削減など各種対策を講じてきたが、環境の改善は十分には進んでいない。

こうしたことから、愛知県では部局横断的なチームを設置し、2008(H20)年度から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、今後取り組むべき施策について取りまとめた。

1 三河湾里海再生推進特別チームの設置

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）

設置目的：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べき姿

- ・ 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」

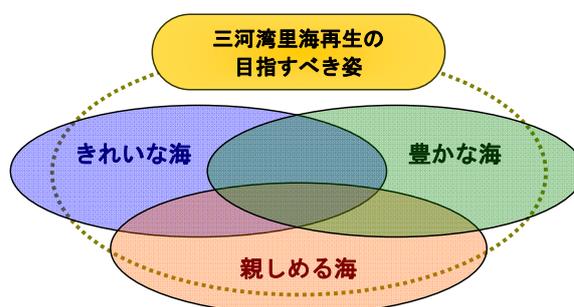


図1 三河湾里海再生の目指すべき姿

3 三河湾里海再生推進特別チームでの検討内容

(1) 三河湾の現状

水質環境の悪化、干潟や藻場の減少など三河湾が抱える課題の抽出を行った。

(2) これまでの海域環境改善施策の評価

陸域における流入負荷削減対策や海域における環境改善事業など、海域環境改善のための既存施策について、数値シミュレーション（三河湾複合生態系モデル（ボックスモデル））により改善効果を評価した。その結果、次の事項が確認された。

1 干潟：低潮時に沿岸域に現われる砂や泥がたまった場所

2 浅場：低潮時に水深数mを超えない海域（三河湾では5m以浅を指すことが多い）

3 藻場：沿岸域の海底で様々な海草・海藻が群落を形成している場所

4 赤潮：プランクトンが異常に増殖し、海水の色が赤色や褐色に変色する現象

5 苦潮：海底付近の溶存酸素が低下した水の塊（貧酸素水塊）が強い風等により表層に移動し、海面が青色や白濁する現象（青潮ともいう）

- 「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

(3) 三河湾里海再生に向けた今後の施策の検討

前述(1)、(2)の検討結果を踏まえ、三河湾の里海としての再生に向けて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。

ア 具体的な干潟・浅場造成効果の評価

実際に干潟・浅場を造成した場合の改善効果について、次のとおり造成規模・場所を設定し、三河湾複合生態系モデル(1kmメッシュモデル)により評価を行った。

計算の結果、干潟・浅場造成により水質、生物回復等に一定の改善効果が認められた。

干潟・浅場造成の設定

- ① 1945(S20)～78(S53)年度に三河湾の干潟面積1,260haが消失し、それに伴って赤潮発生が急増し貧酸素水塊が拡大した。
 - ② 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。
- ①②を踏まえ、干潟・浅場を600ha造成することとし、造成場所は三河湾東奥部及び漁業権漁場内に設定した。

イ 関連施策の検討

干潟・浅場の造形状及び施工方法、大規模泊地など局所的に環境が悪化している水域についての改善施策についても検討を行った。

4 里海再生のための各種施策 -三河湾里海再生プログラム-

前述2、3の検討結果を踏まえ、三河湾を里海として再生するための各種施策(三河湾里海再生プログラム)を策定した。

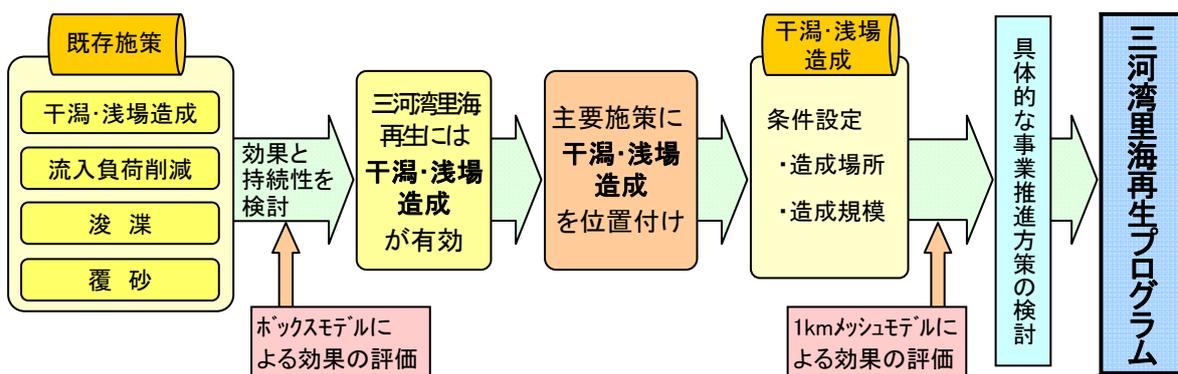


図2 三河湾里海再生プログラムの検討経緯

(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。

(7) 造成場所の考え方

干潟・浅場造成場所については、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、以下のとおり設定した。

○ 三河湾東奥部

湾内で貧酸素水塊の影響が最も大きく、水質改善の効果が高いと考えられる。

○ 漁業権漁場内

漁業活動の拠点であり、漁業活動を通じた里海再生が図られる。

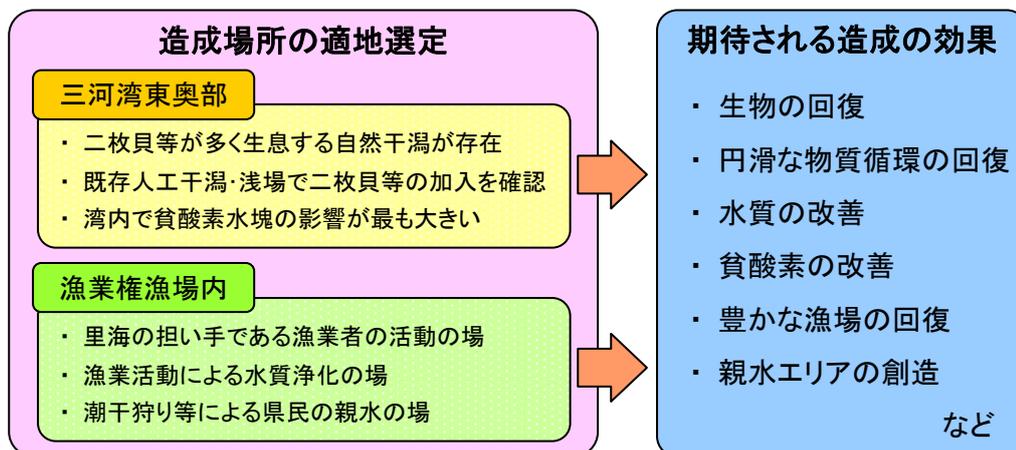


図3 干潟・浅場造成場所の考え方

(1) 造成規模と実施時期

赤潮の発生の増加や貧酸素水塊の拡大など過去の海域環境悪化の経緯、干潟・浅場造成による改善効果の予測結果等を考慮すると、600ha造成することが当面の目標となり、目指すべき里海再生が見えてくると考えられる。したがって、三河湾内に干潟・浅場を約600ha以上造成することを目標とする。

現状では干潟・浅場造成に必要な大量の良質砂の確保が大きな課題であるため、良質砂の確保の状況を考慮しながら、短期的な目標として、三河港御津地区、西尾市地先などにおいておおむね5年間で約50haの造成を進める。

イ 干潟・浅場及び海域のモニタリング

今後干潟・浅場の保全や造成を検討する上での基礎資料として活用するため、干潟について継続的にモニタリングを行っていく。

三河湾の現況を把握するため、COD、全窒素、全りんなどの水質の常時監視を、また貧酸素水塊、赤潮及び苦潮の発生状況の調査を継続的に実施していく。

ウ 干潟・浅場・藻場の保全活動の支援

干潟の耕うんやアマモ場の再生など、漁業者を中心とした干潟・浅場・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啓発

干潟・浅場・藻場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することにより、三河湾の環境保全に対する意識の高揚を図り、三河湾を「親しめる海」と感じてもらい、三河湾からの恩恵の大きさを次世代に継承していく。



写真 干潟の生き物観察

(2) 関連施策

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。

局所的な底質改善を目的とする浚渫及び覆砂も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対策

国や県では第7次水質総量削減計画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陸域における汚濁負荷削減対策を推進していく。

- ・ 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 など

(3) 他組織との連携

干潟・浅場造成に必要な良質な砂の確保を含め、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县市町村等で構成される「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等で構成される「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と連携を図って、三河湾の里海再生に向けた取組を効率的・効果的に推進していくものとする。

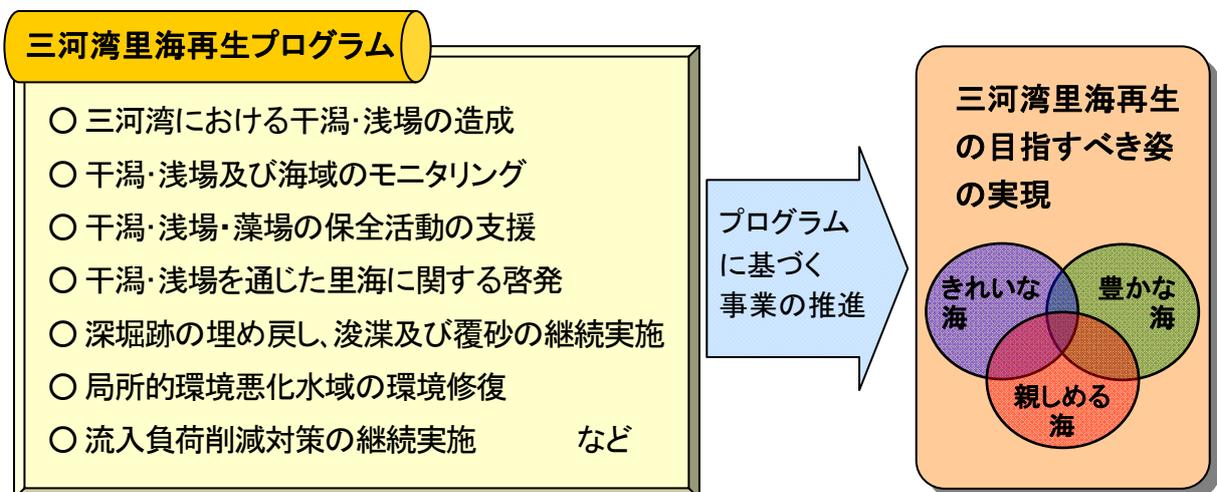


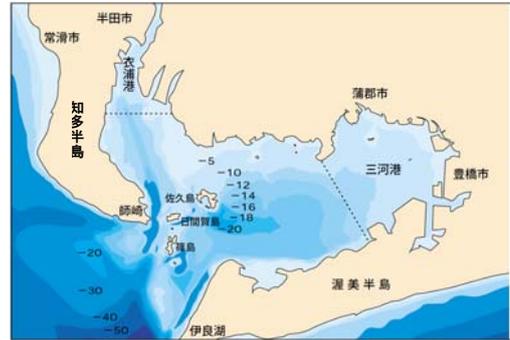
図4 三河湾里海再生プログラムの概要

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が存在により栄養塩類が豊富であるため、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1-1 三河湾の地形

表1-1 三河湾と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・藻場の状況

干潟、浅場及び藻場は水質浄化を担うとともに多種多様な生物の生息場所となっており、里海三河湾の豊かさの基盤であったと考えられるが、これまでに埋立等によって大きく失われた。

環境省の自然環境保全基礎調査によれば、干潟の面積は1945(S20)年度に約2,600ha存在したが、1996(H8)年度には約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。藻場の面積は1973(S48)年度に約950ha存在したが、1996(H8)年度には570haとなっており、20年余りの間におよそ4割減少している。

表1-2 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)年度	1973(S48)年度	1978(S53)年度		1989(H元)年度		1996(H8)年度
			消滅	現存	消滅	現存	
干潟面積	2,627 ¹⁾	調査結果なし	1,260 ¹⁾	1,367 ¹⁾	176 ²⁾	1,549 ²⁾	1,526 ³⁾
藻場面積	調査結果なし	949 ¹⁾	26 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 (H6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)

一方、浅場(ここでは水深5m以浅の浅海域)の1957(S32)年から1999(H11)年までにおける消失面積は2,740haであり、1957(S32)年の浅場面積の17%に相当する。

表1-3 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）

3 愛知県の水産業の状況

愛知県の2008(H20)年の海面漁業・養殖業生産量は112,269トンで全国第14位であるが、アサリ類、シラス、イカナゴなど多くの魚種が全国有数の生産量を誇り、沿岸を中心とした特色ある水産業が営まれている。

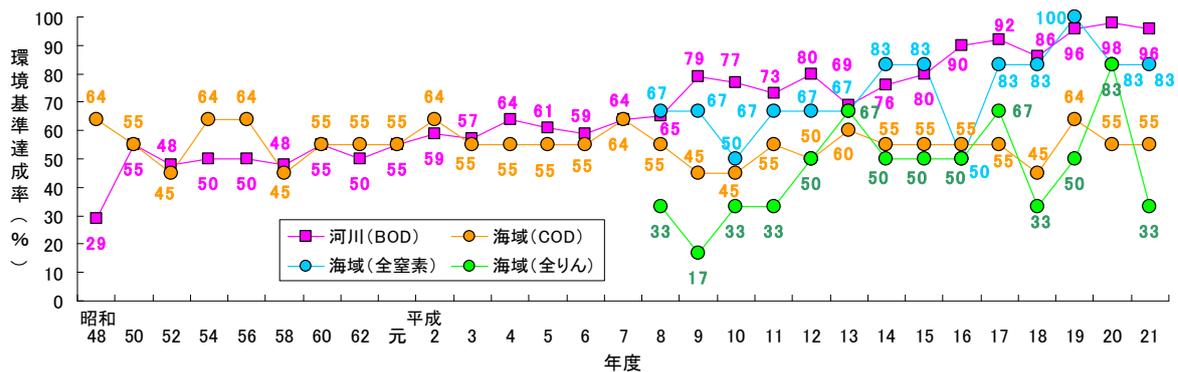
しかし、近年では内湾の底層を主な生息域とするカレイ類やシャコなどの生産量が大きく減少しており、底質環境の悪化による漁業への悪影響が指摘されている。

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。

一方、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。

以上のことから、河川では水質環境の改善が進んでいるものの、海域ではあまり進んでいないという現状がうかがえる。



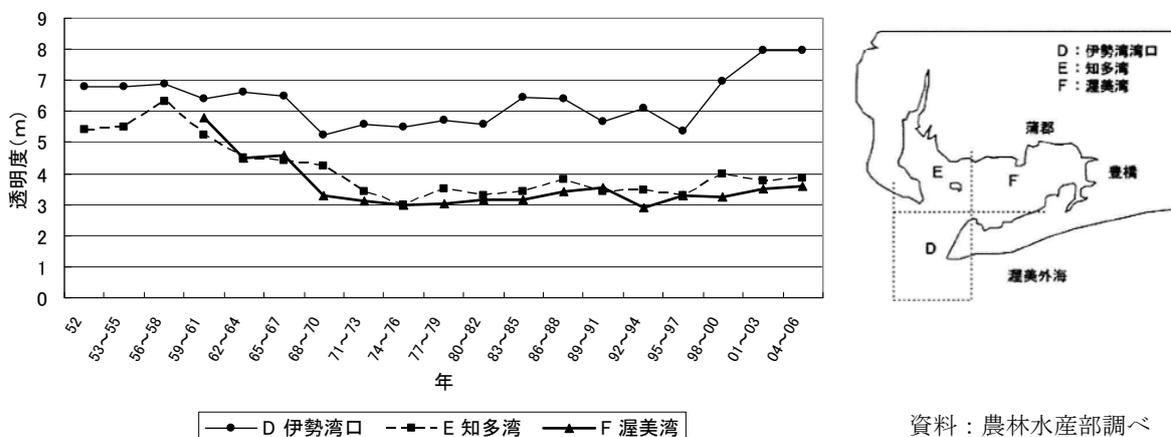
(注) 達成率(%)=(達成水域数)÷(総水域数)×100

資料：環境部調べ

図1-2 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、この時期は流入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。



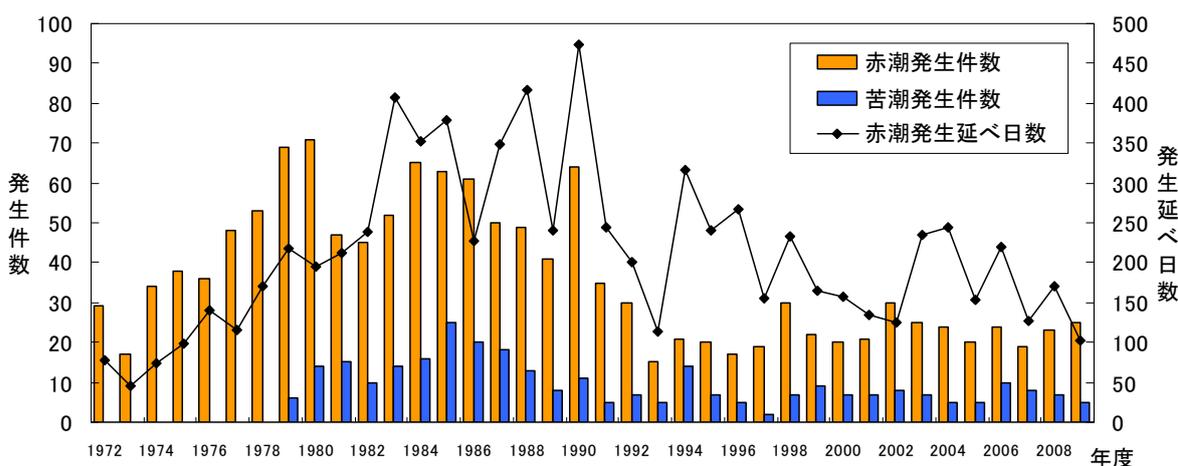
資料：農林水産部調べ

図1-3 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、この減少は監視体制変更の影響も考えられる。一方、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。

三河湾奥部の豊川河口では、苦潮の多発によるアサリ稚貝の大量へい死がしばしば発生している。近年では2002(H14)、2003(H15)、2008(H20)年度に大きな被害があった。



(注) 1990年代以降、赤潮及び苦潮の監視体制が変更している。

図1-4 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 陸域における汚濁負荷削減施策

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、長期的にはほぼ横ばいで推移しており、改善は進んでいない。

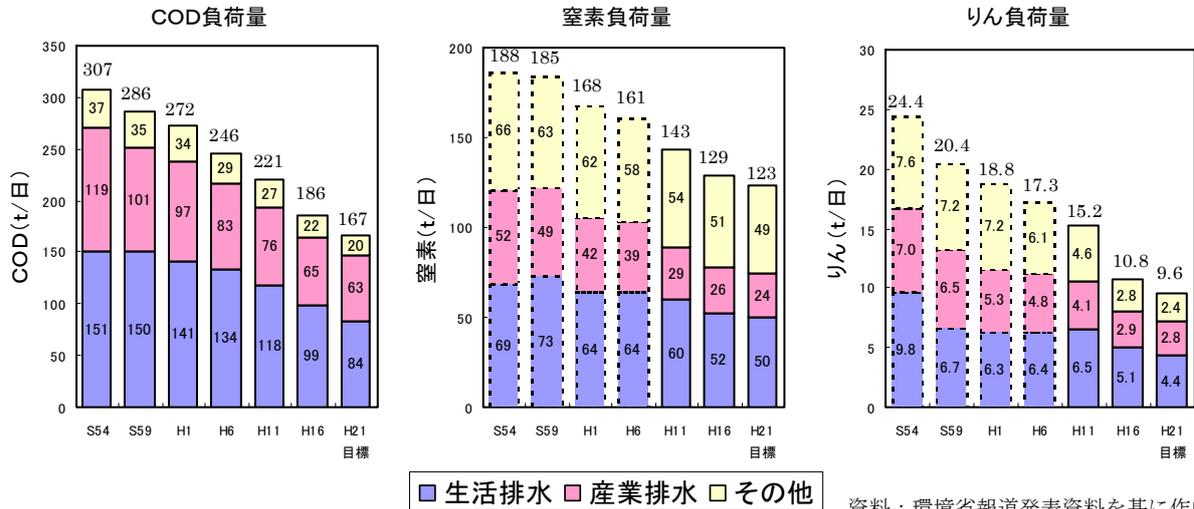


図2-1 三河湾を含む伊勢湾における汚濁負荷量の推移

2 海域における環境改善施策

三河湾では、漁獲量向上のための干潟・浅場造成や底質改善を目的とした覆砂が実施されているが、大規模事業として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・浅場造成及び覆砂の環境改善事業が行われた。



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2-2 干潟・浅場の造成及び覆砂の実施状況

モデル計算による干潟・浅場造成の改善効果の評価

1 モデル計算のための里海再生シナリオ

干潟・浅場を600ha造成した場合の海域環境の改善効果について、造成場所や面積の複数案（以下「里海再生シナリオ」という。）を表3-1のとおり設定し、三河湾複合生態系モデル(1kmメッシュモデル)により評価を行った。

表3-1 里海再生シナリオ

		造成なしケース	シナリオ1	シナリオ2
改善 施策	干潟・浅場 造成	三河湾東奥部	なし	三谷～御津 干潟300ha
		漁業権漁場内	なし	一色 浅場300ha
	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。

2 里海再生シナリオの改善効果の評価

(1) 環境基準項目に係る評価

ほとんどの地点でCOD、全窒素及び全りんは減少する又は変わらないことが確認された。蒲郡地先の海域においてのみ、一部COD、全窒素及び全りんの値が増加したが、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ことが確認された。

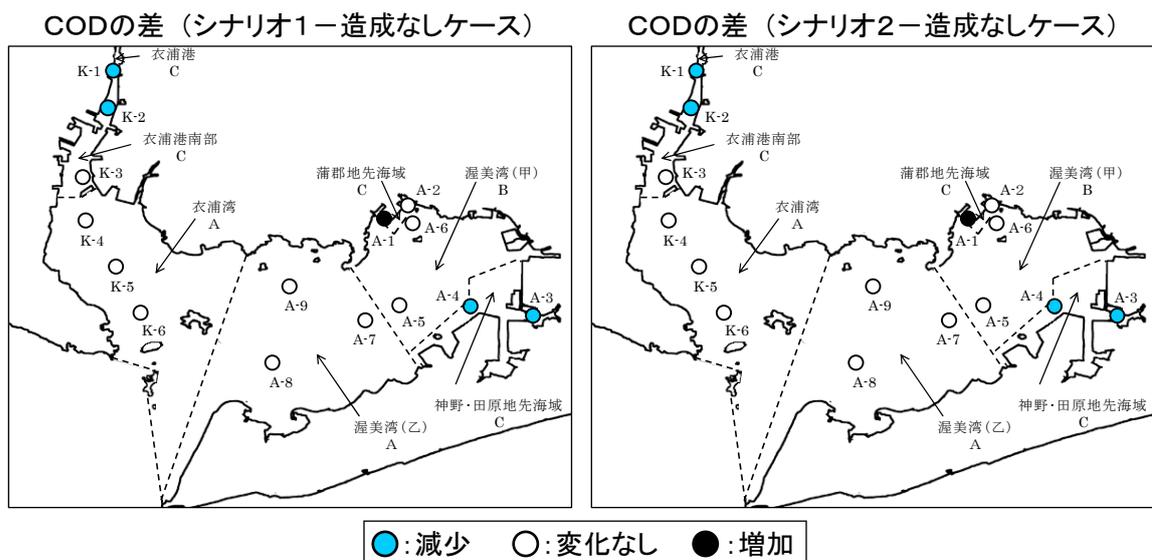


図3-1 環境基準項目の改善効果の計算例 (COD)

(2) 貧酸素改善に係る評価

夏季の三河湾において底層DOの改善が図られることが確認された。8月に発生する貧酸素水塊については、貧酸素水塊の面積では8%、体積では6~7%縮小され（表3-2）、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3-3）。

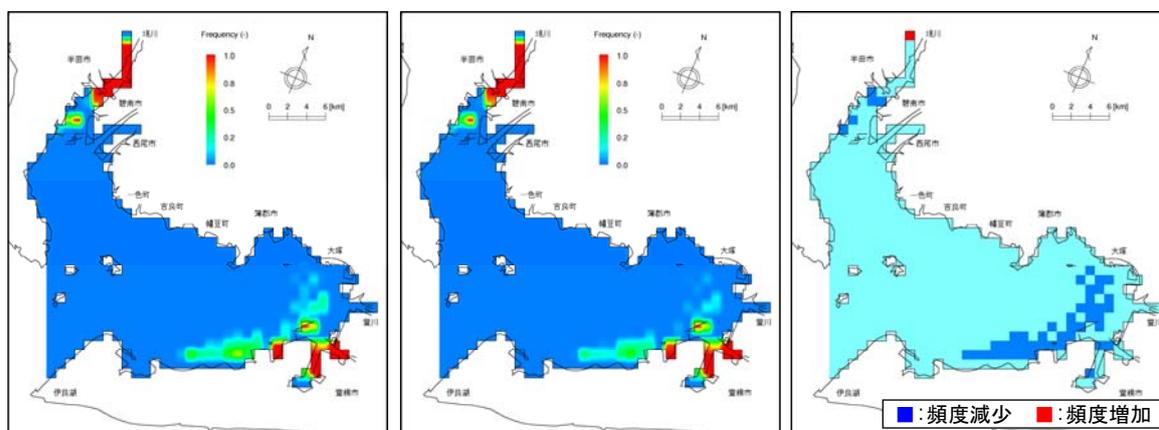
表3-2 貧酸素水塊の面積・体積の変化（8月）

	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	8
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	7

表3-3 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	70

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



干潟・浅場造成なし

貧酸素面積: 67km²

干潟・浅場造成あり(シナリオ2)

貧酸素面積: 57km²

差(シナリオ2ー造成なし)

貧酸素化頻度減少面積: 47km²

改善割合: 70%(=47km²/67km²)

(注) Frequency(頻度): 評価期間内に底層DOが2.1mg/L以下となる時間の割合

図3-2 貧酸素水塊の改善効果の計算例（貧酸素となる頻度（8月））

(3) 生物回復に係る評価

懸濁物食者⁶（アサリ等二枚貝など）や堆積物食者⁷（ゴカイ等）が増加し、生物の増加が図られることが確認された。

また、プランクトン生産量⁸は減少し、底生動物生産量⁹は増加しており、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。

以上のことより、三河湾の生態系に良い影響を与えることが期待できる。

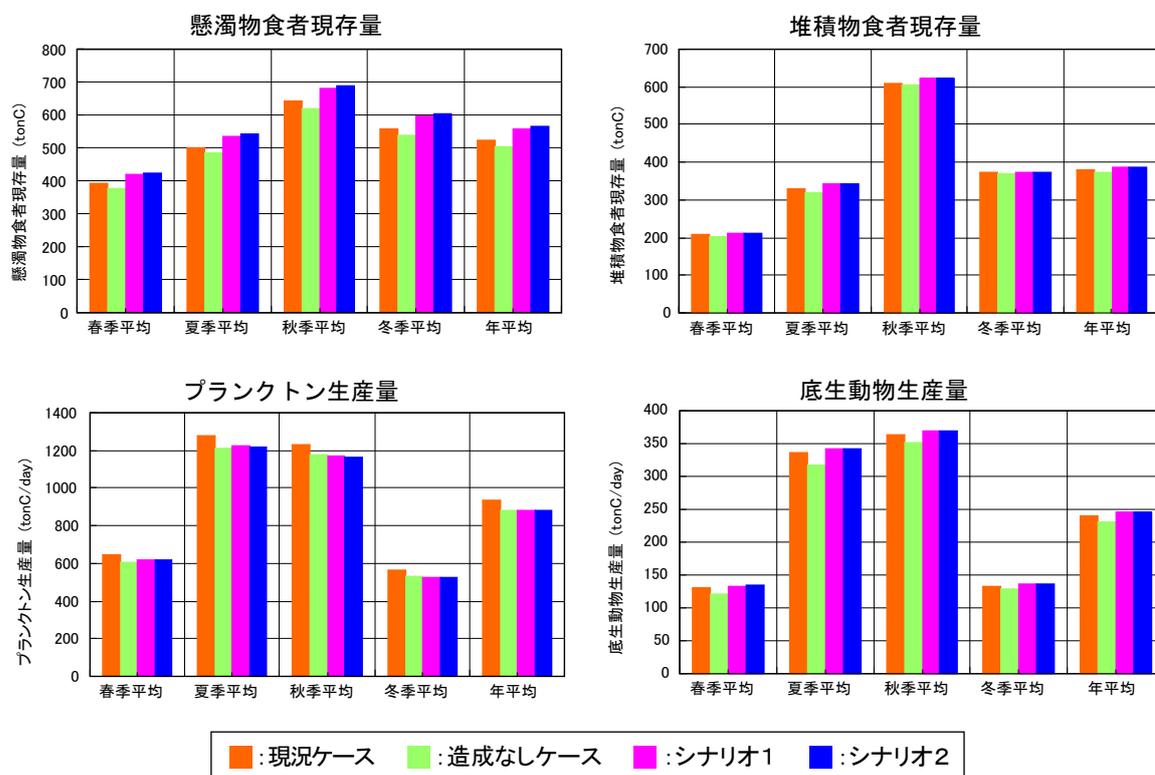


図3-3 懸濁物食者・堆積物食者の現存量及びプランクトン・底生動物の生産量の予測結果(三河湾全域)

(4) 里海再生シナリオによる改善効果の評価の総括

三河湾の里海再生に向けたシナリオを2つ設定したが、その両者とも海域環境について一定の改善効果が認められた。また、シナリオ1及びシナリオ2はおおむね同程度の改善効果があることが確認された。

6 懸濁物食者：ろ過器官により水中の懸濁物やプランクトンを摂食する生物（アサリ等二枚貝など）
 7 堆積物食者：底泥上に堆積する有機物を摂食する動物（ゴカイ等多毛類など）
 8 プランクトン生産量：植物プランクトンの光合成量と動物プランクトンの摂餌量の総和
 9 底生動物生産量：底生動物（懸濁物食者及び堆積物食者）の摂餌量の総和