

# 伊勢湾再生や 今日の海洋環境に関わる最新の話

伊勢湾再生海域検討会 座長

名城大学大学院総合学術研究科 特任教授

中田 喜三郎



1

## 講演内容

- ① 現在の伊勢湾伊勢湾の現状と再生行動計画  
～伊勢湾再生海域推進プログラム～
- ② 伊勢湾シミュレーターの概要と再現された伊勢湾の環境  
～栄養塩類/貧酸素水塊/アサリ資源量～
- ③ 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成
- ④ おわりに

2

## 結論

- ◆伊勢湾・三河湾沿岸に位置する27か所の下水処理施設における管理運転に加え、浅場干潟造成(1,000～6,000ha)を想定した予測計算を実施した。
- ◆現状の規制値の範囲内で実施できる上限として、放流水濃度を常時TN20mg/L、TP2mg/Lとした管理運転で、アサリ資源は現状の3倍程度まで回復し、概ね2009年の資源量まで回復する状況が予測された。
- ◆浅場干潟の造成施策は、餌料不足の環境下では、その効果が発現されない可能性があり、栄養塩管理の施策との組み合わせで実施する必要性が高い。
- ◆アサリ資源量の回復は三河湾を中心に生じると予測された。また、三河湾の資源回復による幼生の供給で、伊勢湾南部でも資源回復の傾向が見られた。
- ◆しかしながら、伊勢湾南部での回復資源の絶対量は小さく、管理運転だけではTN、TP濃度が三河湾ほど増加しないことが示唆されたため、他の施策も併せた窒素・リン濃度の維持が必要と推測された。

3

# 1 伊勢湾の現状と再生行動計画 ～伊勢湾再生海域推進プログラム～



4

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■伊勢湾再生行動計画と伊勢湾再生海域推進プログラム

### ◆伊勢湾再生行動計画(2007年3月)・・・【伊勢湾再生推進会議】

- 「汚濁機構の解明」と「各施策に対する具体的な数字目標」の設定が求められた。
- 「人と森・川・海の連携により健全で活力ある伊勢を再生し、次世代に継承する。」
- ▶ (第I期:2007年3月～)
- ▶ (第II期:2017年6月～)



### ◆伊勢湾再生海域推進プログラム(2008年3月)・・・【伊勢湾再生海域検討会】

- シナリオ「貧酸素水塊の抑制と生物資源量の回復」において、シミュレーション等による水質改善効果の検証等が求められた。
- ▶ (第I期:2008年3月～)
- ▶ (第II期:2019年3月～)



”豊饒な宝の海を取り戻すために”

□→伊勢湾シミュレーターの開発着手(2009年)

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■高度成長期の沿岸開発における伊勢湾の環境変化



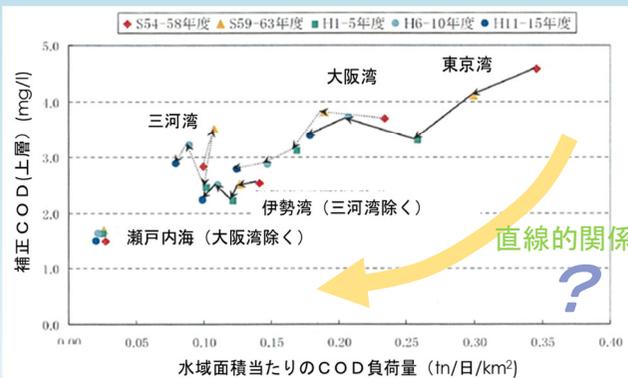
(資料提供:愛知県水産試験場) (Source: Aichi Fisheries Research Institute)

累積埋立面積と赤潮発生日数の推移

干潟・浅場・藻場の消失によって環境が悪化

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■陸域負荷の総量規制による環境改善対策



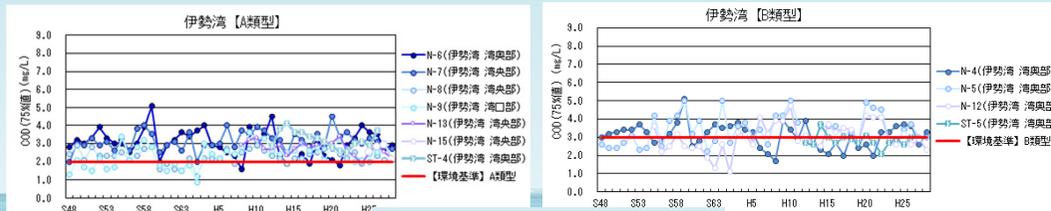
総量規制	対象項目	基本方針策定	適用日	目標年度
第1次	COD	1979年6月	1980年7月1日	1984年度
第2次	COD	1987年1月	1987年7月1日	1989年度
第3次	COD	1991年1月	1991年7月1日	1994年度
第4次	COD	1996年1月	1996年9月1日	1999年度

発生負荷量と表層COD濃度の推移

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■総量規制の水質改善効果(COD濃度)

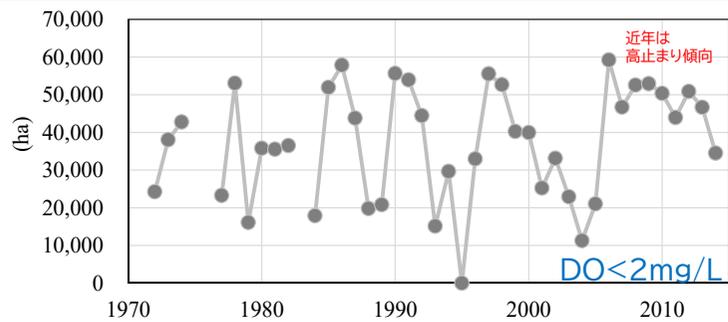
東京湾・大阪湾	COD濃度は低下傾向にあるが、近年は低下が止まっている?
伊勢湾・三河湾	伊勢湾では効果は少なく、横ばい。三河湾ではむしろ増加傾向の場合もある。
瀬戸内海	ほとんど効果なし



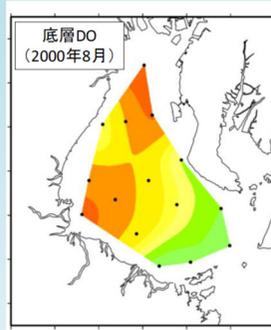
CODの濃度変化

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■長期的にみて伊勢湾の貧酸素水塊は減少傾向にない



伊勢湾(狭義)の底層貧酸素水塊の面積の経年変化  
(浅海定線調査:三重県)



貧酸素水塊

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■2000年代までの伊勢湾の水域環境

- 高度成長期の沿岸開発に伴い、干潟・浅場・藻場の消失とともに、**海域環境は悪化**。
- 総量規制制度により、**陸域からの汚濁負荷量を削減し、環境改善を図る取組がすすめられた**。
- しかしながら…
  - COD(有機汚濁指標)は下がらない(湾奥・港湾域等のC類型は改善)
  - 貧酸素水塊の改善もみられない
- これらの海域での環境変化のメカニズムの解析を行い、有効な対策を見出しながら、施策決定の支援をするためのツールが必要とされた。

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

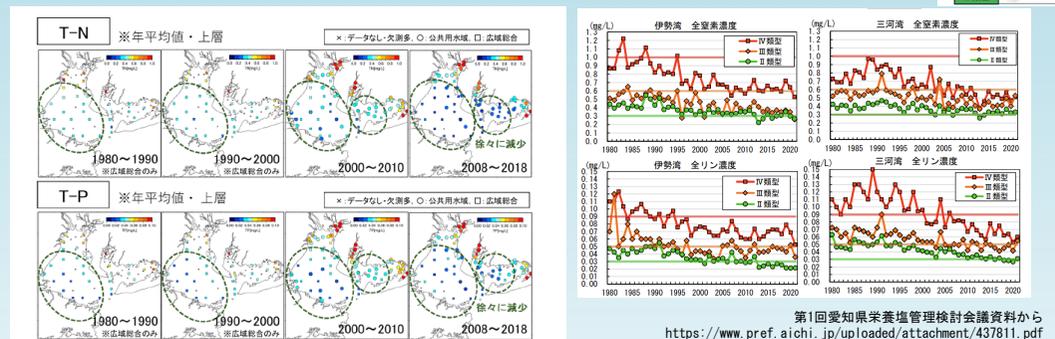
## ■窒素・リンの総量規制導入

- 一方で、2000年代以降、第五次総量規制が進められ、窒素・リンについても規制が始まった。

総量規制	対象項目	基本方針策定	適用日	目標年度
第1次	COD	1979年6月	1980年7月1日	1984年度
第2次	COD	1987年1月	1987年7月1日	1989年度
第3次	COD	1991年1月	1991年7月1日	1994年度
第4次	COD	1996年4月	1996年9月1日	1999年度
第5次	COD・窒素・リン	2001年12月	2002年10月1日	2004年度
第6次	COD・窒素・リン	2006年11月	2007年9月1日	2009年度
第7次	COD・窒素・リン	2011年6月	2012年5月1日	2014年度
第8次	COD・窒素・リン	2016年9月	2017年9月1日※	2019年度
第9次	COD・窒素・リン	2021年9月	2022年9月1日※	2024年度

# 伊勢湾の現状と再生行動計画～伊勢湾再生海域推進プログラム～

## ■さらに近年(2000年以降)の伊勢湾の環境変化



第1回愛知県栄養塩管理検討会議資料から  
<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/437811.pdf>

※海域毎の環境基準点(愛知県)の年平均値  
※伊勢湾に三河湾のデータは含まない  
※グラフ中の横直線は各類型の環境基準値

- 2000年以降、伊勢・三河湾のT-N、T-P濃度は徐々に低下傾向。
- 2010年代に入り、II類型で環境基準を満たすようになる(下回るようになる)。

## ■近年の漁獲量(アサリ)の変化傾向



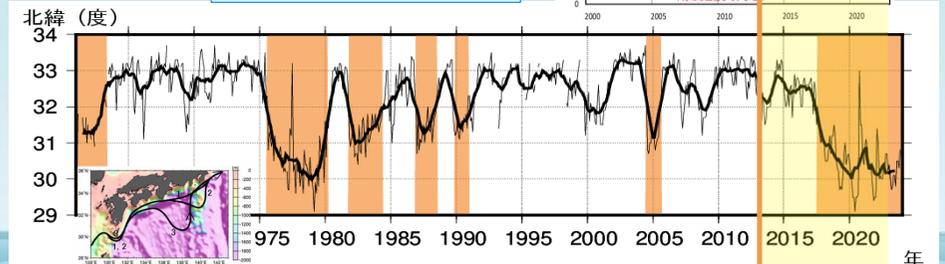
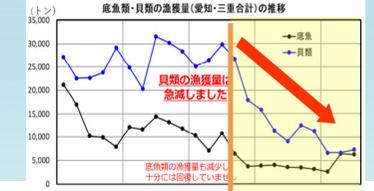
- 愛知県のアサリ漁獲量は2014年以降激減。
- 2017年には2013年の1/10まで落ち込む。
- 魚類、二枚貝類、その他のベントスも含め、多くの生物資源が、著しく減少

## ■近年の漁獲量(アサリ)の変化傾向

アサリ資源は2014年以降激減

2017年8月に12年ぶりに黒潮大蛇行が発生し、2023年も大蛇行の状態が継続しました。2023年12月には継続期間が6年5か月となり、1965年以降では継続期間が最も長い大蛇行となっています。(気象庁HPから)

アサリ資源の減少と黒潮蛇行は同時期ではない。



## ■伊勢湾の水域環境の変化

- 総量規制制度の取組により、港湾奥部など、非常に汚濁が進んだ水域の水質環境は改善された
- 一方で、必ずしも全域の水域環境が改善したわけではない
  - 伊勢湾・三河湾の広範囲のCOD(有機汚濁指標)は下らない
  - 貧酸素水塊の規模は改善傾向がみられない
  - (2000年以降)T-N、T-P濃度は徐々に低下
  - 同様に漁獲量・生物資源量も大きく低下
- 「水質の改善」と「豊かな海」が両立していない

伊勢湾再生の目標設定

取組の強化

豊饒(ほうじょう)な宝の海を取り戻す

## ■伊勢湾再生海域推進プログラム(第Ⅱ期)の概要

【計画期間】 平成30年度～令和8年度  
【推進体制】 関係行政機関、市民団体、企業、研究機関等多様な主体が具体的な課題解決に向けた検討ごとに協働・連携して伊勢湾再生に取り組む



研究WG

伊勢湾シミュレーターの構築・活用を通して、具体的な技術課題に向けた検討の場

活動WG

理解醸成に向けた検討・実践の場(市民・企業等との協働に向けた場づくりと情報発信)

## 伊勢湾シミュレーターの概要と再現された伊勢湾の環境 ～栄養塩類／貧酸素水塊／アサリ資源量～



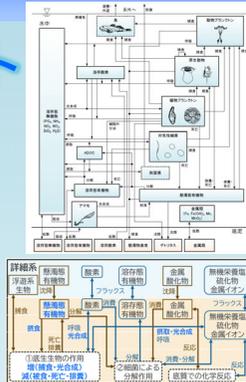
## 伊勢湾シミュレーターの概要

### ■伊勢湾シミュレーターの開発コンセプト

#### □最新知見の導入

#### □海の豊かさ・豊饒性(生物生産性)の表現

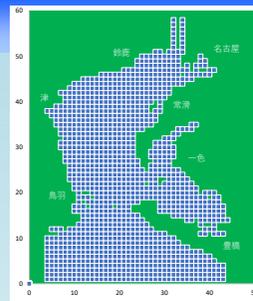
- 海域の豊かさを支える微生物食物連鎖を表現
- 詳細な底泥～浮遊系の相互作用を考慮
- 非静水圧モデルを導入し、貧酸素水塊の表現性の向上
- アサリ資源量評価のための個体群モデルの開発



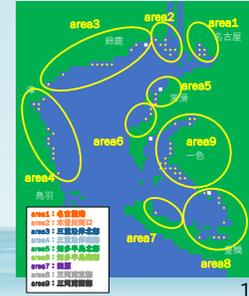
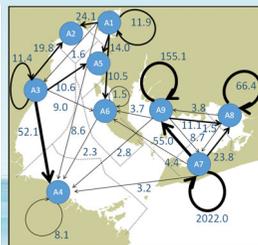
## 伊勢湾シミュレーターの概要

### ■モデルの条件設定

- ◆ 計算には1,600mの水平格子を用いた
- ◆ 2008～2020年までの現実的な諸条件(気象、河川、外海等)を設定
- ◆ 底生系モデルは標準底生系モデルを利用
- ◆ アサリの生息場として、干潟～浅場を設定し、area1～area9の9つの領域で区別した
- ◆ アサリ幼生の湾内でのネットワークを幼生拡散シミュレーションから考慮



		着底先									合計
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
発生源	A1	0.30	0.20	0.15	0.05	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	1.00
	A2	0.15	0.30	0.25	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	A3	0.05	0.20	0.30	0.25	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	1.00
	A4	0.05	0.05	0.20	0.30	0.10	0.15	0.05	0.05	0.05	1.00
	A5	0.10	0.15	0.15	0.15	0.30	0.15	0.00	0.00	0.00	1.00
	A6	0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.05	0.05	0.05	1.00
	A7	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05	0.40	0.30	0.20	1.00
	A8	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05	0.20	0.40	0.30	1.00
	A9	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.20	0.25	0.40	1.00



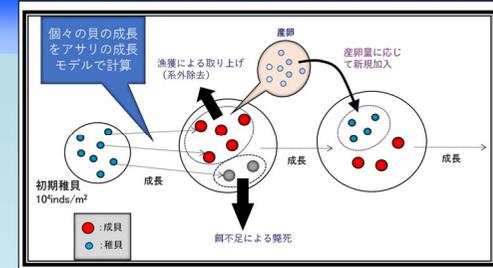
## 伊勢湾シミュレーターの概要

### ■アサリ資源量モデル

#### ◆計算項目

- ① 各格子でのアサリ個体数密度(個体数/m<sup>2</sup>)
- ② アサリ個体毎の軟体部重量(炭素量: molC/個体)
- ③ アサリ個体毎の生殖腺重量(炭素量: molC/個体)
- ④ アサリの個体毎の殻長(mm/個体)

※また、②と④を用いて、標準的な個体特性を利用することで、計算される個体の肥満度が算定可能



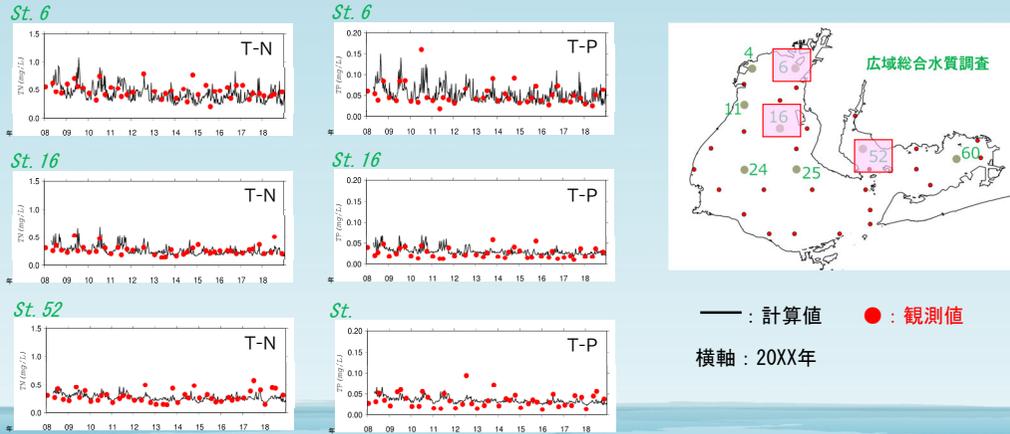
#### ◆アサリ1個体の成長計算に加え、産卵・幼生加入の生活史を含めたアサリ個体群動態を計算

- ◆ 個体数増減には、個体死亡、稚貝加入、漁獲を考慮。特に餌不足による個体死亡を考慮
- ◆ 稚貝加入は、産卵量と湾内のアサリネットワークの効果を反映
- ◆ 産卵量は肥満度によって変化
- ◆ アサリ重量・生殖腺重量は、摂餌による同化、呼吸による異化および放卵放精により増減
- ◆ 殻長は水温と肥満度の関数として変化

#### ◆アサリの浄化能力を伊勢湾シミュレーターの水質計算にフィードバック

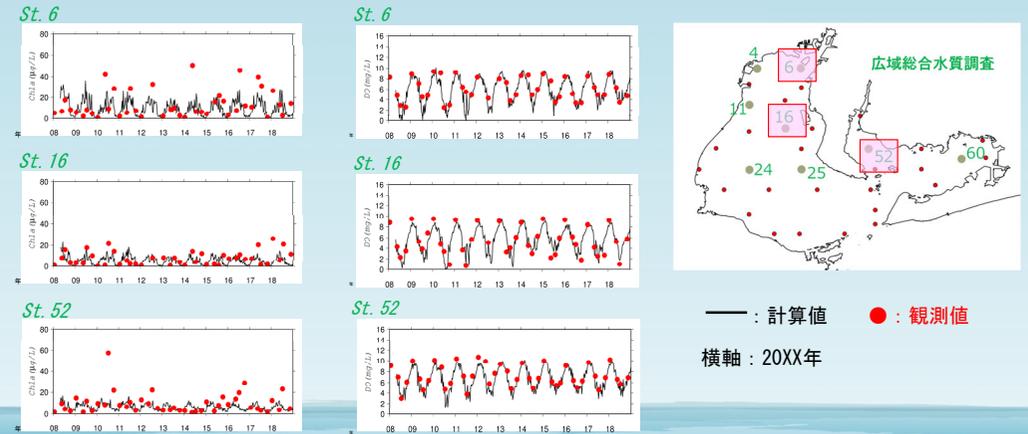
# 再現された伊勢湾の環境

## ■T-N/T-Pの再現性



# 再現された伊勢湾の環境

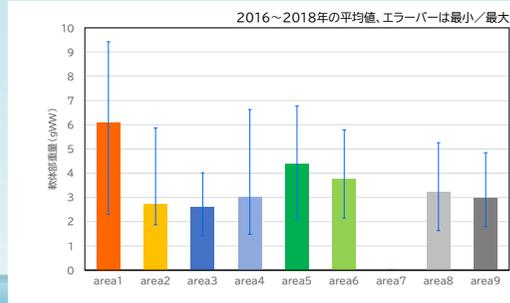
## ■クロロフィル-a/底層DOの再現性



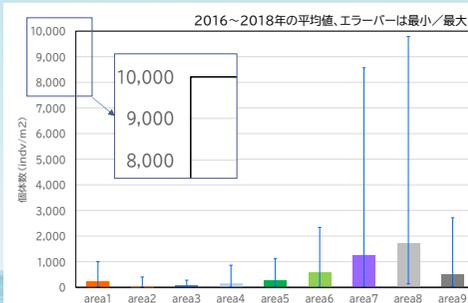
# 再現された伊勢湾の環境

## ■アサリ資源量の再現性

- ① 成員の軟体部重量は、5gWW程度となり、実態を概ね再現
- ② 個体数密度は、数100～数1000個/m<sup>2</sup>となり、実態を概ね再現



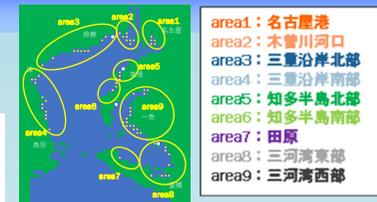
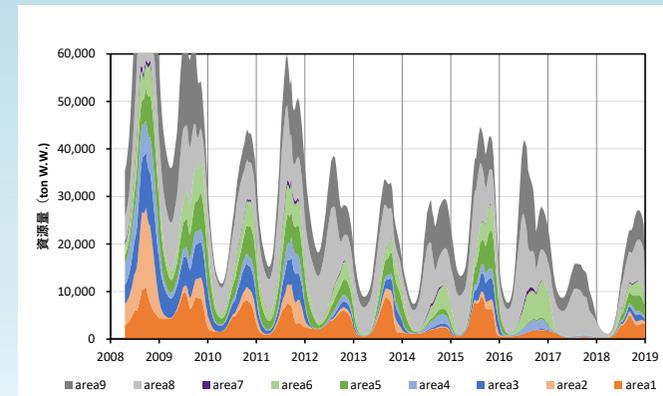
殻長20mm以上(概ね漁獲サイズ)の軟体部重量



個体数密度(全殻長)

# 再現された伊勢湾の環境

## ■アサリ資源量の再現性



### 【アサリ資源量計算結果の特徴】

- 2014年以降も減耗が継続している。
- ただし、資源減耗は2012年ぐらいからで、漁獲量よりもやや早い傾向
- 年々の資源量変化は大きく、2015年に資源増加のピークがある。

# 再現された伊勢湾の環境

## アサリ資源量の再現性



- アサリ漁獲量が減少しだした2014～2017年に徐々に漁獲割合が減少したと仮定して推定した漁獲量は、2008、2009を除き、アサリ漁獲量の変化傾向を捉えている。

# 再現された伊勢湾の環境

## 再現性のまとめ

- 2008年から2018年の伊勢湾・三河湾の水質環境およびアサリ資源量の再現計算を行った。
- 窒素、リン、クロロフィルa、底層DOの近年10年間の長期変化を概ね再現できた。
- アサリの資源量の推移の再現については、資源量が低位の期間における漁獲割合の低下(CPUE変化)を考慮することで、2014年以降の漁獲量が激減する状況が再現された。
- このように、伊勢湾の近年の生物資源を含めた環境変化についての特徴をよく再現できたものと考えられる。
- このモデルを用いて、豊かな生物生産を確保するための施策の検討を進める。

# ③ 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 伊勢湾再生への有効な施策

**伊勢湾の現状と目指すべき姿**

負のスパイラル (伊勢湾の現状): 貧酸素水塊の拡大 → 生物生息可能領域の縮小 → 生物の減少 → 栄養塩の削減 → 1次生産量の減少 → 残存有機物の堆積 → 植物プランクトン等の消費量の低下 → 貧酸素水塊の拡大 (悪循環)。

正のスパイラル (今後目指すべき方向性): 富栄養水塊の縮小 → 生物生息可能領域の拡大 → 生物の増加 → 栄養塩の適正供給 → 適正な1次生産量 → 残存有機物の抑制 → 植物プランクトン等の消費量の増加 → 富栄養水塊の縮小 (好循環)。

【施策1】 富栄養水塊の縮小 (干潟・浅場・底層の復元・再生・創出) による富栄養水塊の抑制。

【施策2】 富栄養水塊の縮小 (干潟・浅場・底層の復元・再生・創出) による生物生息可能領域の拡大。

【第Ⅱ期 海域推進プログラムから】

**【施策1】** 栄養塩適正供給による、一次生産量の確保

**【施策2】** 生物生息場拡大による、生物量の増加

↓

- これらの組み合わせによる相乗効果・効果的な実施方法・課題の検討
- 伊勢湾シミュレーターにより事前評価

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

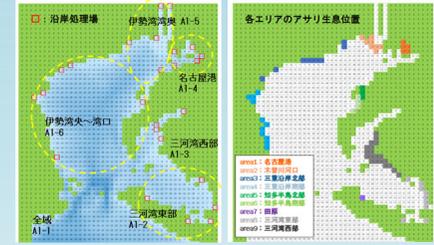
## ■具体的な計算ケースの設定

- 改良したアサリ資源量モデルを用いて、伊勢湾海域における再生施策を実施した場合の**環境の改善(主にアサリ資源量)**を検討する。
- 伊勢湾海域における具体的な再生施策としては以下を想定し、より効果的な実施方法や施策実施に向けての課題などを整理する。
  - 沿岸下水処理場における栄養塩管理運転
  - 浅場・干潟造成
- 以下の3つの視点で再生施策を検討した計算ケースを実施
  - 【施策1】 栄養塩管理方法の検討(場所、時期などの違いを把握)
  - 【施策2】 浅場造成方法の検討(規模の違いの把握)
  - 【施策1+2】 栄養塩管理+浅場造成の効果把握(組合せ(相乗効果)の評価)

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## ■【施策1】栄養塩管理運転の検討

【目的】  
9つのアサリ漁場での資源量増加について整理し、沿岸27処理場にて栄養塩管理を行い、排出源毎の寄与や時期などの影響を検討し、**効果的な栄養塩管理方法を把握する。**



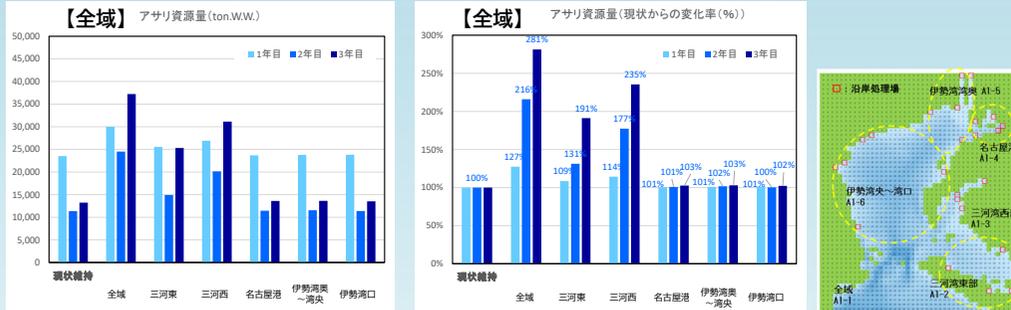
## ■【施策2および1+2】浅場造成および組み合わせ効果の検討

【目的】  
浅場造成の規模の違いと場所ごとの特徴を把握したうえで、**栄養塩供給と生息場面積の相乗効果を検討し、効果的な造成規模・位置について把握する。**



# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

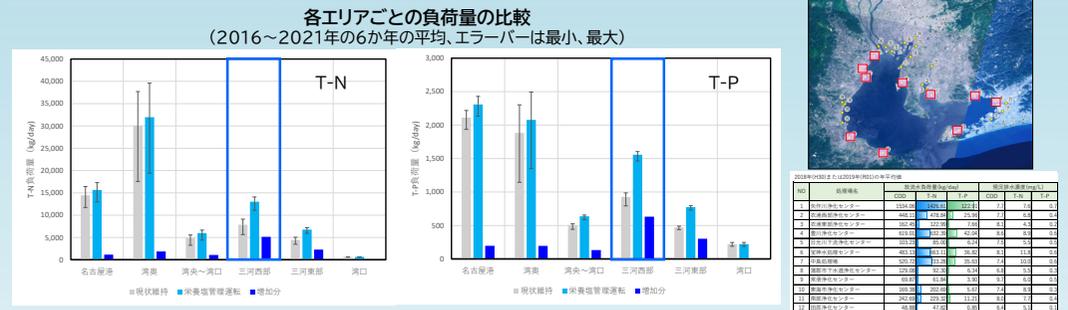
## ■【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の実施場所による効果



- 伊勢～三河湾全域での資源量変化は、三河湾西部のみ栄養塩管理を行ったケース(3年後に235%)で、全域で行ったケース(3年後に281%)に次いで大きい。
- 伊勢湾の限定的なエリアのみで栄養塩管理運転を行ったケースでは、全域での資源量回復は数%程度であった。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## ■【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の実施場所による効果



- 管理運転(TN=20mg/L, TP=2mg/L)による**栄養塩増加**は、三河湾西部でもっとも大きく、全域の栄養塩増加分の40%程度となっていた。(排水量の多い矢作浄化センターと境川浄化センターを含む)
- このため、三河湾西部のみで管理運転を行ったケースで、資源増加が最も多い(全域一斉実施に次いで)結果となっていた。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の実施場所による効果



- 全域での常時栄養塩管理運転(TN=20mg/L、TP=2mg/L)によって、伊勢～三河湾のアサリ資源量は概ね回復。

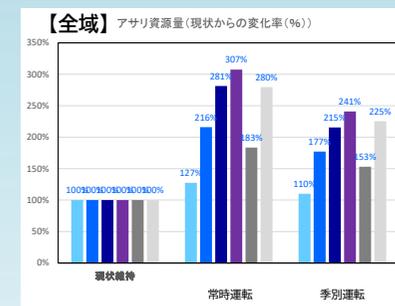
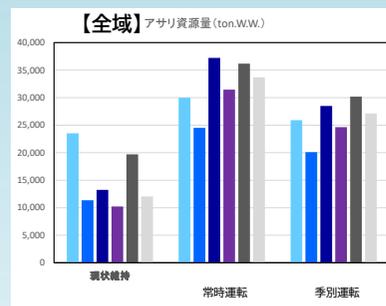
参考)TN=30mg/L、TP=3mg/Lでは、2009年を超える資源量へ回復



- 伊勢・三河湾での合計負荷量でみると、下水処理場の常時管理運転により、窒素で約15%、りんで約20%の増加となる。
- この全域での15～20%の負荷量増加は、発生負荷量では、第6～7次総量規制当時(平成16～21年、2004～2009年)に対応している。
- 2009年以前は、アサリ資源量が減少する以前の時期となる。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

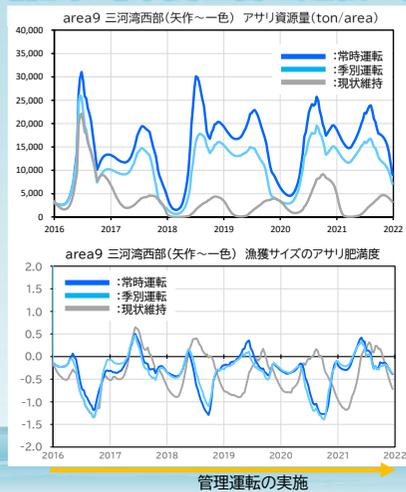
## 【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の時期と実施期間の検討



- 全域での管理運転(TN=20mg/L、TP=2mg/L)を前提に、常時運転と季別運転のケースを比較した。
- 常時運転では4年目に3倍程度に資源量が増加、季別運転では2.4倍程度に増加し、常時運転が上回る。
- 両ケースともに年々変動しながら、資源量は増加し、5～6年で資源量が一定レベルに落ち着いている可能性がある。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の時期と実施期間の検討

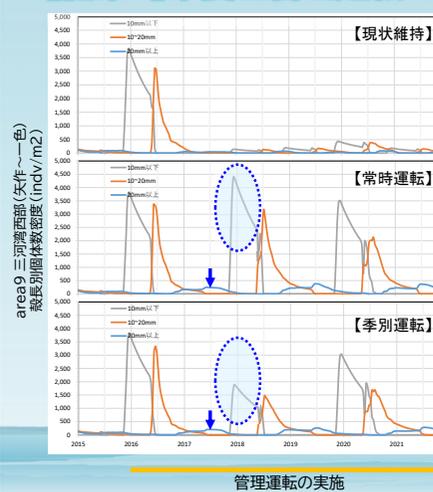


### ●アサリ資源の最も多い三河湾西部での資源および肥満度の変化

- 管理運転1年目から資源が増加し、3年目の2018年で資源量増加が大きい。
  - 1年目の資源増は、個体成長による一方、その個体による産卵・再生産が2年後に資源増として現れたものと考えられる。
- 管理運転のケースでは、資源増のピークは2年毎に見られ、夏季～秋季には、対応して漁獲サイズのアサリ肥満度が低下しており、資源増による栄養不足が生じていると考えられる。
- 一方で、資源減少時の冬季(1月など)の肥満度は現状維持ケースに比べて増加しており、冬季に管理運転により資源が維持される傾向である。
  - 冬季の資源確保が、安定的な資源維持に貢献しているものと考えられる。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の時期と実施期間の検討

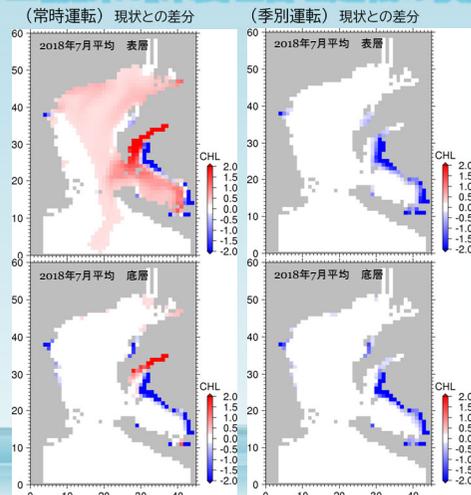


### ●アサリ資源の最も多い三河湾西部での再生産と個体数の変化

- 常時および季別管理運転ケースで、再生産による個体数密度の増加が明瞭であった。
- 2017年秋季の産卵により、10mm以下の稚貝個体数が大きく増加しているが、特に常時運転でその個体数が多い。
- 管理運転ケースでは、2017年の夏季～秋季において20mm以上の成貝が確保されており、2016～2017年の期間での資源減耗が抑制されたことで、2017年秋季の大規模な再生産につながったものと考えられる。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1】栄養塩管理運転の検討 ～栄養塩管理運転の時期と実施期間の検討

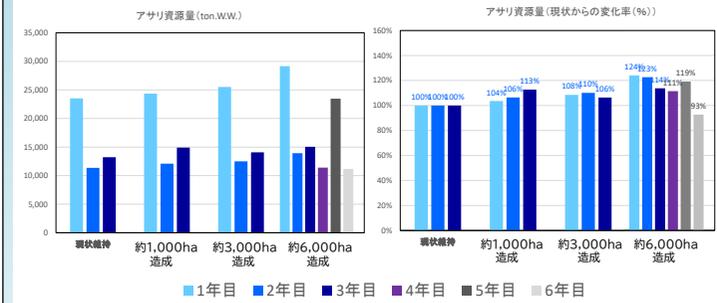


### ●アサリ資源の増加による、水質の変化傾向～水質浄化機能の向上

- アサリ資源量ピークである夏季のChl-a濃度分布から、生息場付近で明瞭な濃度低下がみられ、増加したアサリ資源による濾水の影響と考えられる。
- 常時運転ケース(TN=20mg/L, TP=2mg/L)では、夏季における生息場でのChl-a低下と肥満度低下から、アサリ生息場での餌料はこの濃度でも不足していることが示唆される。
- 一方で、常時運転ケースでは、アサリ生息場の沖合水域ではChl-aの上昇がみられ、管理運転により水域全域での基礎生産の増加が確認でき、餌料の偏在が課題として考えられる。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策2】浅場造成の規模の検討



- 浅場造成を行ったケースでは、面積増加に応じて、アサリ資源の増加が見られた。
- アサリ資源の増加率は、造成面積比と同程度のオーダーではあったが、面積比よりも少ない傾向であった。
- 3,000ha・6,000haのケースでは、2年目以降に資源量の現状比率が減少する傾向であり、特に6,000haケースでは、6年後まで計算すると現状維持よりも資源量が低下する結果であった。

Case→	現状維持	約1,000ha造成	約3,000ha造成	約6,000ha造成
生息場面積	約18,000ha	約19,000ha	約21,000ha	約24,000ha
造成面積	—	約1,000ha	約3,000ha	約6,000ha
現状比(%)	100%	約106%	約116%	約132%
アサリ資源の増加率 (全域3年平均:%)	—	約107%	約108%	約121%

➤ 餌料不足の現状維持の環境下では、生息場拡大のポテンシャルが十分に発揮されない。

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1+2】栄養塩管理運転と浅場造成の組合せ効果の検討

アサリ資源量の現状維持からの変化率(3年平均)

全域	浅場・干潟造成			
	なし	約1000ha	約3000ha	約6000ha
なし	100.0%	106.7%	108.3%	120.9%
C級最大	123.5%	129.8%	136.4%	147.7%
15mg、1.5mg/L	164.0%	172.0%	179.1%	200.2%
20mg、2.0mg/L	190.0%	199.4%	207.7%	237.6%
30mg、3.0mg/L	228.5%	240.0%	250.9%	292.0%

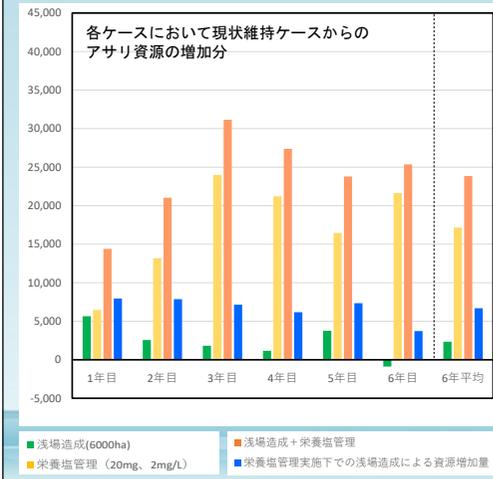
- 栄養塩管理運転と浅場造成の組合せのケースでは、全域で最大3倍程度まで資源が増加する。(TN=30mg/L, TP=3mg/Lのケース)
- 三河湾で資源増加が大きく、最大4倍程度まで資源が増加した。(TN=30mg/L, TP=3mg/Lのケース)
- 餌料環境の良い三河湾では、浅場面積の増加に応じて資源が増加するが、伊勢湾では浅場面積の増加ほど資源は増加しない。
- 管理運転等により餌料環境が改善すると、生息場面積拡大のポテンシャルを発現できる傾向となる。

伊勢湾(狭義)	浅場・干潟造成			
	なし	約1000ha	約3000ha	約6000ha
なし	100.0%	102.3%	103.4%	106.4%
C級最大	103.8%	106.0%	107.8%	110.3%
15mg、1.5mg/L	114.4%	117.1%	119.2%	123.0%
20mg、2.0mg/L	126.0%	129.1%	131.8%	136.1%
30mg、3.0mg/L	146.2%	150.6%	154.2%	161.0%

三河湾	浅場・干潟造成			
	なし	約1000ha	約3000ha	約6000ha
なし	100.0%	109.5%	111.4%	130.0%
C級最大	135.9%	144.7%	154.4%	171.2%
15mg、1.5mg/L	195.2%	206.6%	216.9%	248.9%
20mg、2.0mg/L	230.2%	243.7%	255.5%	301.5%
30mg、3.0mg/L	280.3%	296.2%	311.8%	374.5%

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 【施策1+2】栄養塩管理運転と浅場造成の組合せ効果の検討



- 1年目の浅場造成の効果(■)は、管理運転の効果(■)と同等である。その後、管理運転の効果(■)は上昇する一方で、浅場造成の効果(■)は、減少する傾向。
- 現状の餌料不足で資源が減耗している状況では、生息場を増やしても持続的な資源増加は見込めない。
- 一方、管理運転実施下での浅場造成の効果(■)は、一定の効果を維持している。
- 管理運転の実施により、餌料環境を維持していれば、生息場拡大の効果が発現する。

■ 栄養塩管理実施下での浅場造成による資源増加  
 → (浅場造成+栄養塩管理) と (栄養塩管理) の差分

# 伊勢湾再生のための栄養塩管理運転～浅場干潟造成

## 効果的な栄養塩管理運転

- ① 沿岸27処理場の管理運転(TN=20mg/L, TP=2mg/L)で、2009年の資源量程度まで回復(現状維持の3倍程度)。
- ② 負荷量増加が大きい三河湾西部の管理運転が最も効果的で、知多半島南部や三重沿岸まで資源回復が及び、三河湾での資源回復に伴う幼生拡散で、再生産効果が生じ、資源増加となったと考えられる。
- ③ 管理運転を実施すると、夏季に急激な資源増加が生じ、秋季に向けて肥満度が低下する傾向となる。この時期に管理運転を行い(常時運転)、肥満度低下を防ぐことが、以降の資源維持に重要と考えられる。
- ④ 管理運転の2年目以降には、顕著な個体数増加がみられ、再生産効果による資源維持・増加がみられた。
- ⑤ 栄養塩濃度を増加させていくと、単調にアサリ資源量も増加する。生息場でのChl-a低下傾向(餌料不足)も確認されており、さらなる栄養塩濃度の増加により、資源増加となる可能性も示唆される。

## 浅場造成および栄養塩管理運転との組み合わせの効果

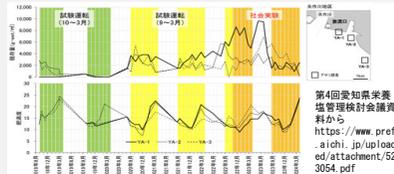
- ① 浅場造成でアサリ資源量も増加するが、資源量の増加率は浅場面積の増加率を下回った。
- ② 同様の浅場造成規模でも、餌料環境の良い三河湾で伊勢湾(狭義)より、アサリ資源量の増加率が高い。
- ③ 同様の浅場造成規模であっても、栄養塩管理を行わないケースよりも栄養塩管理を行ったケースで、アサリ資源量の増加量が多く、資源増加も維持された。栄養塩管理を行わずに、浅場造成を行ったケースでは、一時的に資源量は増えるものの、継続的な資源増加は見込めない可能性が示唆される。
- ④ 浅場造成施策は、餌料不足の環境下では、その効果が発現されない可能性があり、栄養塩管理の施策との組み合わせで実施する必要性が示唆される。

# 4 おわりに



# おわりに

- ① 「伊勢湾シミュレーター」により、効果的な施策である「栄養塩管理」と「浅場干潟造成」を定量的に検証し、アサリ資源は、2009年の資源量程度まで回復(現状維持の3倍程度)する可能性を示した。伊勢湾再生の基本理念＝「豊饒(ほうじょう)な宝の海を取り戻す」を実現するためには、適切な栄養塩管理がより重要となっている。
- ② 愛知県では、三河湾の下水処理場における栄養塩増加運転を実施し、2022年度からは、放流水中の窒素とリンの濃度を国の規制値上限まで緩和する社会実験を実施(右図)。この結果を踏まえ、「漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のありかた」について検討を進めている。
- ③ 伊勢湾再生海域検討会においても、愛知県の取組とも相互に情報共有をしながら、伊勢湾再生に取り組んでおり、そこの議論の内容が、具体的な施策の検討に活用されている。



矢作川地区における現存量(上図)及び肥満度(下図)の推移  
 アサリの秋冬減耗は軽減し資源量は高い水準となった一方で、餌の取り合いで肥満度低下がみられており、さらなる餌料環境の改善が必要

- 「伊勢湾再生海域推進プログラム(第Ⅱ期)」では、「干潟・浅場・藻場」等の場の保全・再生・創出に加え、「適切な栄養塩管理」によって生物資源量の回復を図り、伊勢湾再生を目指しているところである。
- 同時に、ブルーインフラ<sup>※1</sup>の拡大に係る新しい取組も推進し、ブルーカーボン(「ブルークレジット®申請含)に係る最新情報の共有・発信も行っている。  
※1:藻場・干潟等および生物共生型港湾構造物
- 今後も関係機関や市民・企業など多様な主体と連携し、科学的な知見の積み上げとその具体的な施策への展開をもって、「再生への道筋」を確かなものとしていくことが重要となる。