

第 1 回愛知県栄養塩管理検討会議次第

日 時：令和 4 年 1 0 月 2 4 日（月）

午前 1 0 時から正午

場 所：愛知県水産会館 5 階 大会議室

1 開 会

2 議 題

- (1) 愛知県栄養塩管理検討会議について
- (2) 座長の選出について
- (3) 伊勢湾・三河湾の栄養塩の現状とこれまでの取組等及び流域下水道における栄養塩管理運転（社会実験）について
- (4) 今後のスケジュールについて

3 その 他

4 閉 会

[配布資料]

出席者名簿

配席図

資料 1 愛知県栄養塩管理検討会議について

資料 2 伊勢湾・三河湾の栄養塩の現状とこれまでの取組等について

資料 3 水質の保全と「豊かな海」の両立に向けた社会実験の検証について

資料 4 今後のスケジュールについて

参考資料 1 愛知県栄養塩管理検討会議設置要領

参考資料 2 愛知県栄養塩管理検討会議の傍聴に関する事項

## 愛知県栄養塩管理検討会議（第1回） 出席者名簿

区 分	氏 名	職 名	出 欠
委員	中田 喜三郎	名城大学大学院総合学術研究科特任教授	出 席
委員	鈴木 輝明	名城大学大学院総合学術研究科特任教授	出 席
委員	井上 隆信	豊橋技術科学大学大学院工学研究科教授	出 席
委員	岡辺 拓巳	三重大学生物資源学部准教授	出 席
委員	黒田 勝春	愛知県漁業協同組合連合会副会長理事	出 席
委員	大橋 博信	愛知県環境局環境政策部水大気環境課長	出 席
委員	岡本 俊治	愛知県農業水産局水産課長	出 席
委員	蒲原 聡	愛知県水産試験場長	出 席
委員	榎本 訓康	愛知県建設局下水道課長	出 席
委員	名倉 健一	愛知県豊橋市環境部環境保全課長	出 席 (オンライン)
委員	杉山 直樹	愛知県西尾市産業部農水振興課長	出 席
委員	山田 正勝	愛知県田原市産業振興部農政課長	出 席
委員	奥川 広康	愛知県南知多町建設経済部産業振興課長	出 席
特別委員	速水 香奈	環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室室長補佐	出 席 (オンライン)
特別委員	鈴木 兵衛	水産庁増殖推進部漁場資源課課長補佐	出 席
特別委員	大原 和明 (代理：村林 信鷹)	国土交通省中部地方整備局建政部都市整備課課長補佐 (国土交通省中部地方整備局建政部都市整備課下水道係長)	代理出席 (オンライン)

## 愛知県栄養塩管理検討会議について

### ①経緯

第10次総量削減計画の策定を見据え、漁業関係者・環境関係者・その他の関係者を含めた協議の場を設置し、県として望ましい栄養塩管理のあり方を検討していくこととなった。

### ②目的

2022年度から2年間の下水道処理施設の栄養塩管理運転（社会実験）の結果を検証し、その結果を踏まえた今後の方向性を検討するとともに、海域ごとの漁業生産に必要な栄養塩濃度の提案や管理方策など、漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方を検討する。

### ③構成員

委員（学識経験者・漁業者・県・市町）並びに特別委員（国関係機関）をもって構成する。

※特別委員は、検討項目に関する助言又は協力を行うものとする。

### ④検討事項

#### <社会実験>

- ・2022年度から2年間の下水道処理施設の栄養塩管理運転（社会実験）の結果を検証するための検証方法、評価の基準の検討
- ・社会実験のノリ・アサリへの効果、水質への影響の有無の検証
- ・社会実験の結果を踏まえた今後の方向性の検討

#### <栄養塩管理のあり方>

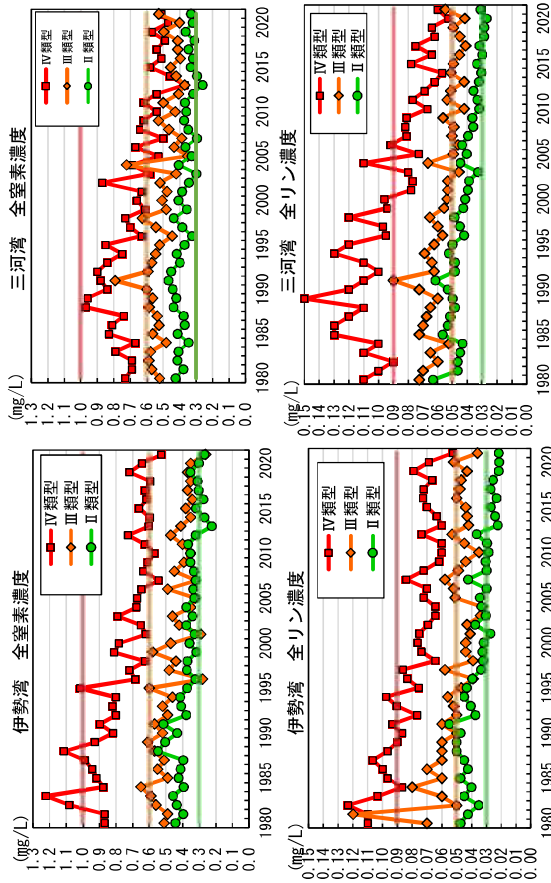
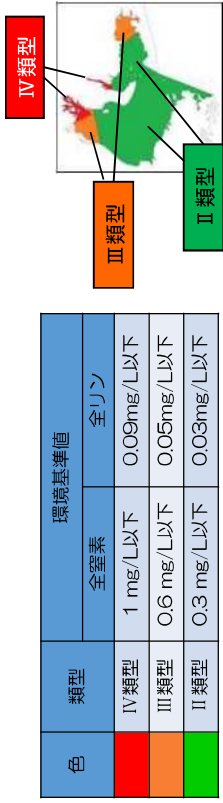
- ・海域ごとの漁業生産に必要な栄養塩濃度の提案や管理方策など、漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方の検討

## 伊勢湾・三河湾の栄養塩の現状とこれまでの取組等について

### 1 伊勢湾・三河湾の栄養塩の現状

(1) 湾別の全窒素・全リン濃度

伊勢湾、三河湾の海域別全窒素、全リンの濃度は、近年は横ばい傾向を示す海域もあるが、長期的には低下傾向が見られる。



※1 海域毎の環境基準値の年平均値

※2 伊勢湾に三重県のデータは含まない

※3 グラフ中の3色の横線は各類型の環境基準値を表す

図1 湾別の全窒素・全リン濃度の推移

(2) 伊勢湾全体(三河湾含む)の窒素・リン発生負荷量

1980年代から水質規制が進み、三河湾を含む伊勢湾全体(愛知・岐阜・三重)の負荷量は35年間で窒素39%、リン64%が減少している(図2)。

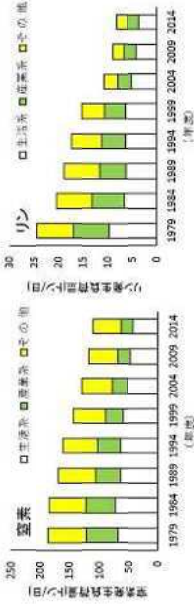
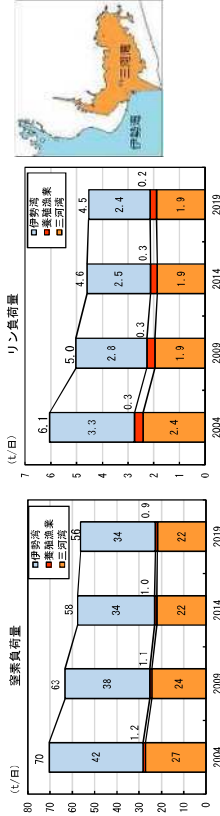


図2 伊勢湾(三河湾を含む)への窒素・リン負荷量の推移(環境省資料)

(3) 湾別の窒素・リン負荷量(愛知県分)

2004年以降の愛知県分の負荷量は、窒素・リンとも2014年度までは減少傾向、2014年度以降は横ばい傾向である(図3)。



※1 伊勢湾には三重県・岐阜県分は含まない

※2 棒グラフの上の数値は愛知県の合計値。四捨五入の都合でそれぞれの内訳の合計と一致しないこともある。

図3 湾別の窒素・リン負荷量の推移(愛知県分)

(4) 栄養塩の低下と生物への影響

栄養塩は、植物の生育に欠かせない海水中の溶存物質で、特に窒素とリンが重要である。窒素とリンが少ないとノリの色落ちが発生したり、アサリの餌となる植物プランクトンが不足し、アサリの身が痩せて、生き残りが悪くなる。



図4 色落ちしたノリ(右)

図5 餌不足で痩せたアサリ(右)



#### 4 下水道放流水のリン増加試験運転

##### (1) 概要

- ①実施場所：矢作川浄化センター、豊川浄化センター
- ②実施時期：2017年は11月から3月  
2018年、2019年は10月から3月  
2020年、2021年は9月から3月
- ③実施状況：規制の範囲内 (1mg/L) でリン濃度を高めて放流  
[通常運転時の約2倍の濃度で放流]
- ④効果調査：周辺海域でのノリの色調や、アサリの肥満度等を調査



図12 浄化センターの位置

##### (2) 結果

###### ①増加運転試験

現行の総量規制基準の範囲内でのリンの増加試験運転を実施した。(図13、14)

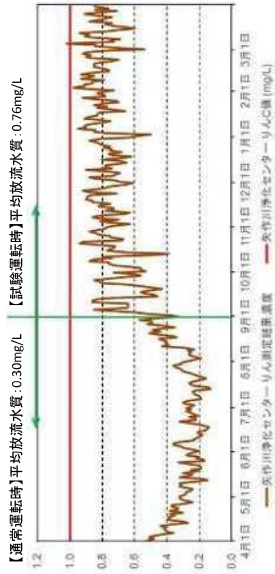


図13 矢作川浄化センターの全リン濃度推移 (2021/4/1~2022/3/31)

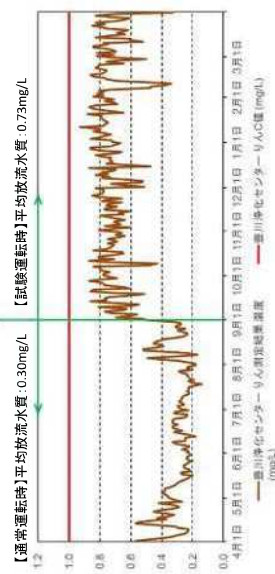


図14 豊川浄化センターの全リン濃度推移 (2021/4/1~2022/3/31)

##### ②環境への影響

矢作川浄化センターからの放流先は三河湾 (II 類型)、豊川浄化センターからの放流先は三河湾 (III 類型) であるが、試験運転期間における放流先の海域の水質については、試験を実施していない2016年度までと同程度となっており、試験運転による影響は見られなかった。

表1 三河湾 (II 類型)・(III 類型) の過去10年の全リン濃度年平均値 単位: mg/L

海域	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
三河湾 (II 類型)	0.036	0.032	0.031	0.034	0.030	0.032	0.029	0.029	0.027	0.031
三河湾 (III 類型)	0.051	0.042	0.051	0.049	0.046	0.041	0.045	0.050	0.042	0.055

※色付きセルは、試験運転実施年  
公共用水域水質調査結果より

表2 三河湾 (II 類型) の過去5年の月ごとの全リン濃度 単位: mg/L

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間 平均値
2016	0.017	0.027	0.031	0.025	0.036	0.036	0.055	0.038	0.035	0.020	0.021	0.020	0.030
2017	0.019	0.026	0.033	0.038	0.040	0.035	0.074	0.031	0.024	0.021	0.018	0.021	0.032
2018	0.014	0.041	0.035	0.030	0.033	0.032	0.047	0.026	0.024	0.026	0.017	0.019	0.029
2019	0.018	0.022	0.024	0.040	0.038	0.036	0.035	0.036	0.033	0.019	0.018	0.023	0.029
2020	0.033	0.023	0.029	0.045	0.030	0.030	0.032	0.027	0.023	0.023	0.015	0.013	0.027
2021	0.017	0.029	0.033	0.065	0.049	0.033	0.033	0.027	0.031	0.024	0.014	0.017	0.031

※1 色付きセルは、環境基準値 0.03mg/L 超過

※2 ←→ は、試験運転実施期間を示す

公共用水域水質調査結果より

表3 三河湾 (III 類型) の過去5年の月ごとの全リン濃度 単位: mg/L

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間 平均値
2016	0.025	0.048	0.061	0.038	0.049	0.065	0.098	0.052	0.031	0.018	0.026	0.037	0.046
2017	0.029	0.029	0.062	0.046	0.040	0.046	0.083	0.039	0.023	0.034	0.030	0.036	0.041
2018	0.028	0.072	0.042	0.047	0.038	0.048	0.106	0.039	0.029	0.036	0.025	0.032	0.045
2019	0.025	0.042	0.039	0.075	0.044	0.076	0.053	0.052	0.047	0.033	0.056	0.054	0.050
2020	0.030	0.035	0.044	0.059	0.040	0.062	0.067	0.042	0.043	0.031	0.024	0.025	0.042
2021	0.044	0.134	0.046	0.075	0.069	0.051	0.056	0.031	0.048	0.044	0.022	0.041	0.055

※1 色付きセルは、環境基準値 0.05mg/L 超過

※2 ←→ は、試験運転実施期間を示す

公共用水域水質調査結果より

③ノリ、アサリへの効果

放流口付近で高い濃度のリンがみられ、調査地点のある漁場の方向に広がっている。放流口に近いほどリンの濃度が高く、ノリの色調も良い。(図15、16)

放流口からやや離れた場所が高い濃度のクロロフィルがみられ、アサリの餌となる植物プランクトンが多くなっていた(図17)。放流口に近いa1でアサリの肥満度が高く、放流口から遠いa3で肥満度が低かった。(図18)

ただし、ノリ、アサリとも効果が及ぶ範囲は限定的だった。

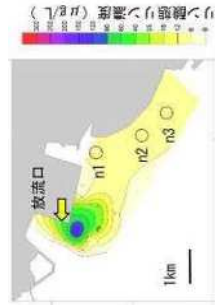


図15 矢作川地区におけるリン酸態リンの分布(2021年2月8日)  
県水産試験場調べ

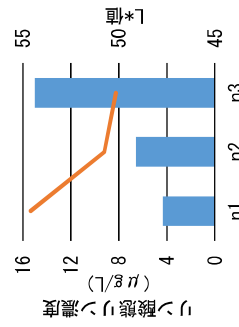


図16 矢作川地区におけるリン酸態リン濃度:折れ線  
ノリ色調の指標(L\*値):縦棒  
(2021年1月20日から2月15日の平均値)  
※L\*値の値が低いほど色調は良好  
県水産試験場調べ

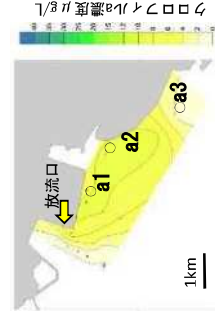


図17 矢作川地区におけるクロロフィルaの分布(2020年10月2日)  
県水産試験場調べ

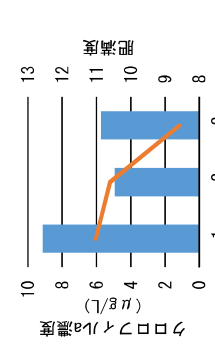


図18 矢作川地区におけるクロロフィルa:折れ線  
アサリ放流試験の肥満度:縦棒  
(2020年9月から11月の平均値)  
県水産試験場調べ

《参考》

- 水産基盤整備調査委託事業「アサリ漁業復活のための大規模整備技術・維持管理手法の開発」報告書(平成30~令和2年度)
- 水産基盤整備調査委託事業「アサリ資源回復のための母貝・稚貝・成育場の造成と実証」報告書(平成27~平成29年度)
- 「漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業のうち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業(瀬戸内海等)での有害赤潮発生機構解明と予防・被害防止等技術開発)」報告書(平成25~29年度)
- 「漁場環境改善推進事業のうち赤潮被害防止対策技術の開発」報告書(平成30~令和3年度)
- 曾根亮太・和久光靖・石田俊朗・宮脇大・山田智(2019)六条潟におけるアサリ *Ruditapes philippinarum*の秋季減耗要因について. 水産海洋研究, 83, 252-259.
- 服部宏勇・松村貴晴・長谷川拓也・鈴木智博・黒田拓男・和久光靖・田中健太郎・岩田靖宏・日比野学(2021)愛知県内アサリ漁場における秋冬季節のアサリ肥満度の変動と減耗. 愛知県水産試験場研究報告, 26, 1-16.
- 蒲原聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・天野慎也. 三河湾における栄養塩の低下. 愛知水試研報, 23, 30-32, 2018.
- 蒲原聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・天野慎也・石田俊朗・宮脇大・鈴木智博. 2017年から2018年の三河湾における2ヶ所の広域流域下水道の冬季リン管理運転が湾奥部の水質に与えた影響. 愛知水試研報, 24, 1-13, 2019.

### 水質の保全と「豊かな海」の両立に向けた社会実験の検証について

伊勢湾・三河湾では、これまでの排水規制により水質が改善されているが、一方で漁業生産に必要な栄養塩不足によるノリやアサリへの影響が指摘されている。

愛知県漁業協同組合連合会からの要請も踏まえ、これまで実施してきた下水処理施設の栄養塩管理試験運転を拡大し、2022年度から2年間、下水道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し、窒素とリンの濃度を増加させ、ノリやアサリへの効果を調査する、水質の保全と「豊かな海」の両立に向けた社会実験を実施する。

#### 1 社会実験の概要

対象施設：矢作川浄化センター及び豊川浄化センター  
 実施期間：2022年度（2022年11月から2023年3月まで）  
 2023年度（2023年9月から2024年3月まで）

年度	栄養塩の種類	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2022年度	窒素(上限 20mg/L)							
	リン(上限 1mg/L)							
2023年度	リン(上限 2mg/L)							
	窒素(上限 20mg/L)							
	リン(上限 2mg/L)							

注) リンについては2022年9月から10月までは上限1mg/Lの範囲内で実施中。

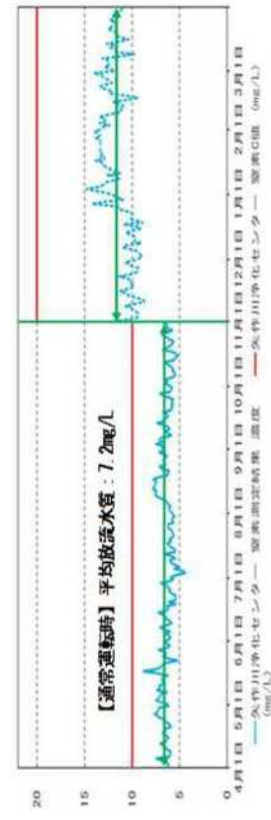
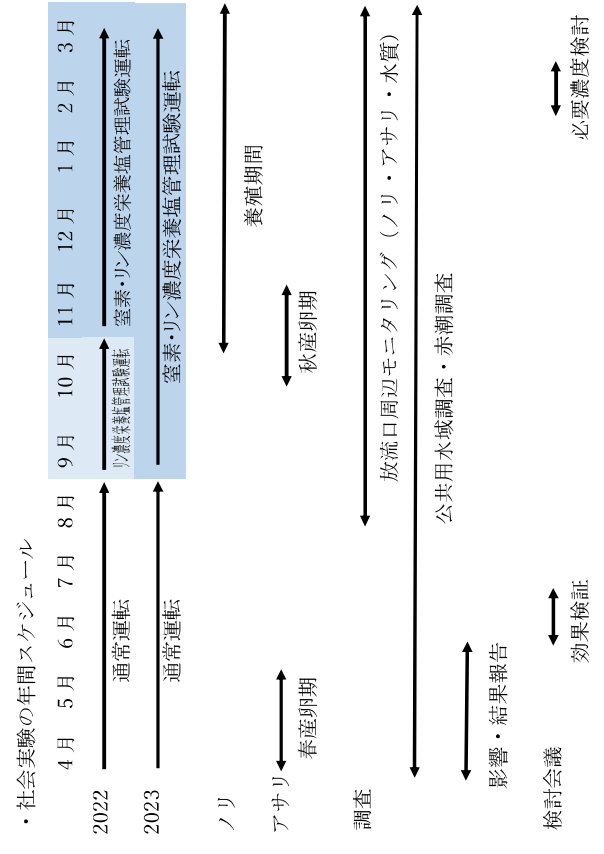


図1 栄養塩管理試験運転による放流水の窒素濃度増加イメージ

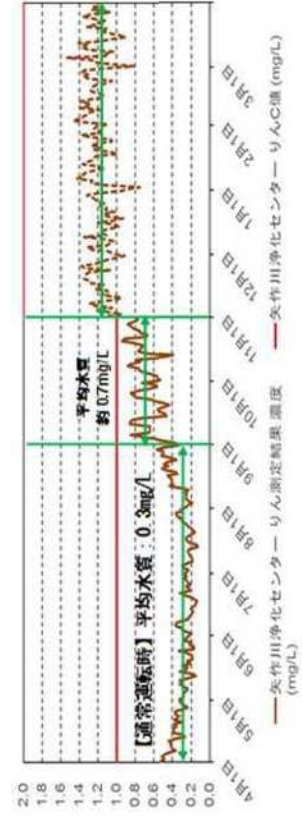


図2 栄養塩管理試験運転による放流水のリン濃度増加イメージ(2022年の場合)



## 2 社会実験の検証方法

### (1) ノリの効果確認

#### ① モニタリング

矢作川浄化センターの放流口周辺の窒素濃度、りん濃度(15地点(調査地点図の「▲」))及びノリの色調(3地点(調査地点図の「○」))を調査する。

調査項目	調査期間(調査回数)
窒素	8月から3月まで(月2回)
りん	
ノリの色調(L*値)	1月から3月まで(月2回)

※L\*値：ノリの色調を示す単位。採取したノリ葉体を色彩色差計で測定する。

#### ② 評価

矢作川浄化センター放流水濃度と、放流口周辺の窒素濃度及びりん濃度の分布やノリの色調、数値シミュレーションにより効果を検証する。

### (2) アサリの効果確認

#### ① モニタリング

矢作川及び豊川浄化センター放流水濃度と、放流口周辺のクロロフィルの分布(矢作川：15地点、豊川：10地点(調査地点図の「▲」))や対象区画でのアサリの生残率・肥満度・現存量を調査(矢作川：3地点、豊川：2地点調査(調査地点図の「□」))。

調査項目	調査期間(調査回数)
クロロフィルa	8月から3月まで(月2回)
評価項目	調査期間(調査回数)
生残率※	8月から3月まで(矢作川：月1回、豊川：月2回)
肥満度※	
現存量※	8月から3月まで(矢作川のみ月1回)

※生残率(単位%)：単位あたりのアサリの個体数が、試験開始時点からどれだけ残存したかを表した値。

※肥満度：アサリの貝殻に対する身の大きさ(身入りの良さ)を表す。アサリの活性が高いほど値が大きい。肥満度12以下のアサリは衰弱していると言われている。むき身重量/(殻長×殻高×拡張)

※現存量(単位g/m<sup>2</sup>)：干潟などの面積あたりのアサリの湿重量。

#### ② 評価

矢作川及び豊川浄化センター放流水濃度と、放流口周辺のクロロフィル濃度の分布や生残率等のデータ解析、数値シミュレーションにより効果を検証する。

《放流口周辺調査地点図》

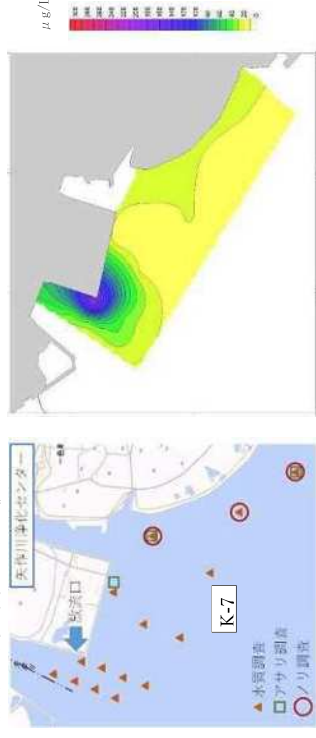


図3 矢作川浄化センター周辺の測点配置(左)と2021年9月から2022年3月までの平均溶解態りん濃度(右)



図4 矢作川浄化センター周辺の測点配置(左)と2021年9月から2022年3月までの平均クロロフィル濃度(右)



図5 豊川浄化センター周辺の測点配置(左)と2021年9月から2022年3月までの平均クロロフィル濃度(右)

### (3) 水質

#### ① モニタリング

水質への影響、栄養塩管理試験運転による赤潮発生の有無の確認については、公共用水域調査、赤潮調査を活用する。水質の悪化の指標として、放流口に近い調査地点（K-7、A-10）で全窒素・全リン濃度や赤潮の発生状況を観測する。併せて、降雨による出水の影響を見るため、塩分についても測定する。

下記2地点において、各月の過去10年間（2012～2021年度）における最大値を超過しないか確認する。

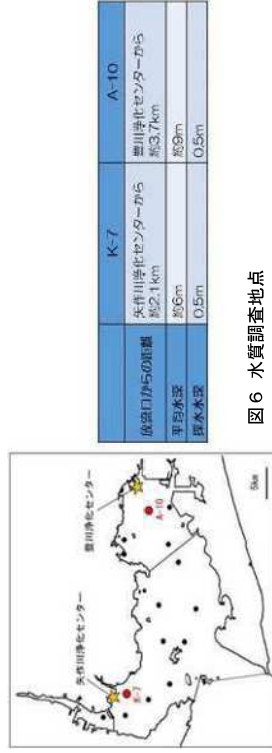


図6 水質調査地点

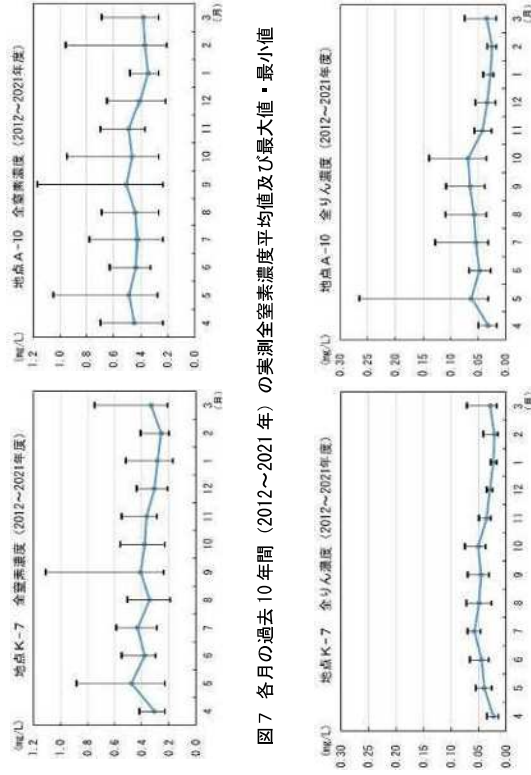


図7 各月の過去10年間（2012～2021年）の実測全窒素濃度平均値及び最大値・最小値

図8 各月の過去10年間（2012～2021年）の実測全リン濃度平均値及び最大値・最小値

#### ② 評価

K-7、A-10 で全窒素・全リン濃度の大幅な上昇や赤潮の継続が観測された場合、塩分を考慮し、栄養塩管理試験運転の影響によるものかを検証する。公共用水域調査における全窒素・全リン濃度が2ヶ月連続して各月の過去10年間（2012年～2021年度）における最大値を超過しないか確認する。

### (4) 環境への悪影響が認められた場合の対応

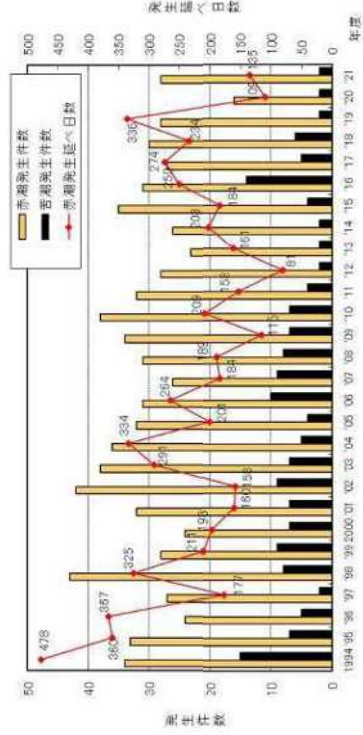
#### ① 赤潮の発生

K-7、A-10 において、極度の赤潮が発生し2ヶ月以上継続することが予測されたら、実施関係機関で協議する。赤潮の発生が栄養塩管理試験運転の影響による場合、または栄養塩管理試験運転の影響が不明でも他に原因がない場合は、栄養塩管理試験運転を中断する。塩分30を下回った場合は、降雨に伴う出水の影響があったと判断する。

#### ② 栄養塩濃度の増加

K-7、A-10 において、(3) ②で示した全窒素、全リン濃度の大幅な上昇が2ヶ月連続してみられ、原因が栄養塩管理試験運転による場合、または栄養塩管理試験運転の影響が不明でも他に原因がない場合は、栄養塩管理試験運転を中断する。

### <参考>赤潮・苦潮の発生状況の推移（伊勢湾及び三河湾）



(資料) 農業水産局調

## 今後のスケジュールについて

### <今後の検討会開催予定時期及び検討議題について>

- 2023 年 6 月 (予定) : 2022 年度分の社会実験の効果の検証  
→愛知県環境審議会水質・地盤環境部会へ報告
- 2024 年 2 月 (予定) : 漁業生産に必要な栄養塩濃度の検討 (予定)
- 2024 年 6 月 (予定) : 2023 年度分の社会実験の効果の検証  
→愛知県環境審議会水質・地盤環境部会へ報告
- 2025 年 2 月 (予定) : 漁業生産に必要な栄養塩濃度の検討 (予定)

※2024 年度は 2017 年から実施した栄養塩管理運転及び今回の社会実験の効果を総括し、栄養塩増加運転の今後の方向性について速やかに意見を取りまとめる。

※第 10 次総量削減計画の策定を見据え、海域ごとの漁業生産に必要な栄養塩濃度の提案や管理方策など、漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方を検討していく。

## 愛知県栄養塩管理検討会議設置要領

(目的)

第1条 2022年度から2年間実施される水質保全と「豊かな海」の両立に向けた社会実験(以下「社会実験」)の結果を検証するとともに、漁業生産に必要な栄養塩管理のあり方を検討するため、愛知県栄養塩管理検討会議(以下「検討会議」)を設置する。

(所掌事項)

第2条 検討会議は、次の事項について協議する。

- (1) 社会実験の結果の検証に関すること。
- (2) 伊勢湾・三河湾の栄養塩管理のあり方に関すること。
- (3) その他栄養塩管理に関すること。

(組織)

第3条 検討会議は別表に掲げる委員並びに特別委員をもって構成する。学識経験者を除く委員並びに特別委員については当該機関等から選出された者とする。  
2 特別委員は、検討会議において検討項目に関する助言又は協力を行うものとする。

(任期)

第4条 別表に掲げる学識経験者の任期は、1年とする。ただし、委員が欠けた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。  
2 前項の委員は、再任されることができる。

(座長)

第5条 検討会議に座長を置き、委員の互選により選出する。  
2 座長に事故があるときは、あらかじめ座長が指名した者がその職務を代理する。

(検討会議)

第6条 検討会議は、農業水産局長の招集により開催することとする。  
2 検討会議の議長は、座長が務めるものとする。  
3 学識経験者の委員については、検討会議への代理出席はできない。  
4 座長が必要と認めた場合、委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

(会議の公開)

第7条 検討会議は公開とする。ただし、検討会議において次の各号のいずれかに該当する事由により公開しない旨を決議したときは、この限りでない。  
(1) 愛知県情報公開条例(平成12年愛知県条例第19号)第7条に規定する不開示情報が含まれる事項に関して検討を行う場合  
(2) 会議を公開することにより、当該会議の適正な運営に著しい支障が生じると認められる場合

(会議録)

第8条 検討会議の議事については、会議の概要を記載した会議録を作成し、座長が指名した2名の委員が署名し、5年間保存するものとする。

2 前項の規定により作成された会議録は、第7条の規定により非公開とした事項に該当するものを除き、公表するものとする。

(会議の特例)

第9条 座長が緊急の必要があると認めた場合、その他やむを得ない理由がある場合には、構成員に議事の概要を記載した書面を送付し、その意見を徴し又は賛否を問うことにより検討会議の開催に代えることができる。

(庶務)

第10条 検討会議の庶務は、愛知県農業水産局水産課において処理する。

(雑則)

第11条 この要領に定めるもののほか、検討会議の運営に関して必要な事項は検討会議で定める。

附 則

この要領は、令和4年9月30日から施行する。

## 別表

区 分		構成員	備 考	
学 識 経 験 者				
関 係 団 体		愛知県漁業協同組合連合会	漁業関係者	
行 政	県 関 係	環 境 局	水大気環境課	
		農 業 水 産 局	水産課	
			水産試験場	
	建 設 局	下水道課		
	市 町 村	豊橋市		
		西尾市		
		田原市		
南知多町				

## 特別委員

行 政	国関係機関	環境省	
		水産庁	
		中部地方整備局	

## 愛知県栄養塩管理検討会議の傍聴に関する事項

(目的)

第1条 愛知県栄養塩管理検討会議の傍聴に関する事項について、愛知県栄養塩管理検討会議設置要領第11条に基づき、次のとおり定める。

(傍聴者の定員)

第2条 会議における傍聴者の定員は、10人とする。

(傍聴の申込み及び傍聴者の決定方法)

第3条 傍聴を希望する者は、会議傍聴申込書により、事前に申し込むものとする。  
なお、傍聴を希望する者が定員を超えた場合は、抽選により傍聴者を決定し、傍聴証を交付する。

(会議場に入ることができない者)

第4条 凶器やその他危険物、ポスター、ビラ、拡声器の類を持っている者のほか、議事を妨害し、又は他人に迷惑を及ぼす恐れがあると明らかに認められる者は会議場に入ることができない。

(傍聴者の守るべき事項)

第5条 傍聴者は、傍聴席においては次の事項を守らなければならない。

- (1) 会議開催中は、静粛に傍聴することとし、拍手その他の方法により公然と可否を表明しないこと。
- (2) 私語、騒ぎ立てること、みだりに席を離れること又は他人の迷惑となる行為をしないこと。その他会議場の秩序を乱し、又は会議の妨害となる行為をしないこと。
- (3) 携帯電話等の無線機器の電源を切ること。
- (4) 飲食又は喫煙をしないこと。
- (5) 写真、ビデオ等の撮影又は録音をしてはならない。ただし、議長が許可した場合は、この限りでない。

(議長の指示)

第6条 議長は、この事項に定めるもののほか、会場の秩序を維持するため必要な指示を行うことができるものとし、傍聴者がこの事項又は議長の指示に従わないときは、当該傍聴者の退場を命ずることができるものとする。

附 則

この要領は、令和4年10月17日から施行する。