

## ■検討の目的

伊勢湾海域では、各機関が環境面・水産面などそれぞれの目的に応じて様々なモニタリングを実施している。(右図)

一方、伊勢湾再生の観点からは、本行動計画に基づいて実施された施策や取組みの効果を確認するためのモニタリングはもとより、効率的・効果的な施策検討のためのモニタリングも併せて実施していく必要がある。

このため、海域検討会での研究者の助言を頂きながら、既存モニタリングについて『観測地点』、『観測項目』、『観測頻度』を整理・検討するとともに、必要に応じて新たな観測を追加し、海域における効果的なモニタリング計画の作成を行った。

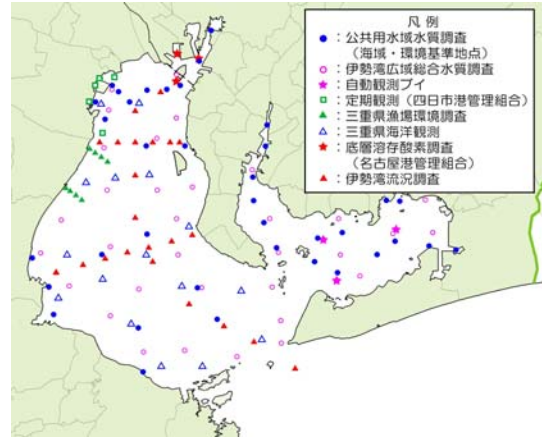


図 海域における既存のモニタリング地点

## ■伊勢湾再生に必要なモニタリングの視点

伊勢湾・三河湾は、近年、底層の貧酸素化などによって、アサリなどの生物資源が大量に斃死する問題が起こっており、“貧酸素水塊”の改善・抑制につながるモニタリングの実施が求められている。そのため、“修復”と“監視”の2つの視点を踏まえたモニタリングを検討した。

### “修復”に関するモニタリング

改善施策の効果確認(根本的方法・長期的な視点)

**シミュレーションモデルにおいて初期条件や結果の検証に活用できるデータを取得するためのモニタリング**

各関係機関が実施する施策がどの程度環境改善に寄与するかを長期的に予測するシミュレーションモデルへの活用を想定

### “監視”に関するモニタリング

…連続観測

監視と短期予測(対処的方法・短期的な視点)

**海域における貧酸素水の発生状況とその要因を連続的に捉えることができるモニタリング**

海域の変動をリアルタイムに把握し、赤潮や貧酸素水の発生といった海生生物の生息を脅かす事象の事前予測への活用を想定。

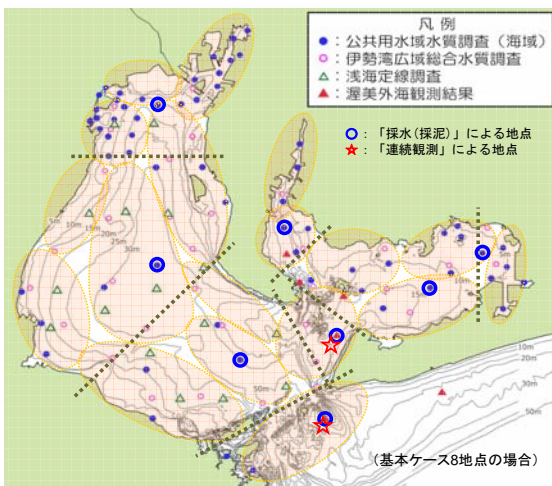
## 検討結果

■実現可能な“現実的なモニタリング”として伊勢湾各箇所の環境条件等を基に伊勢湾を区分し、モニタリング地点、調査項目、調査頻度を整理

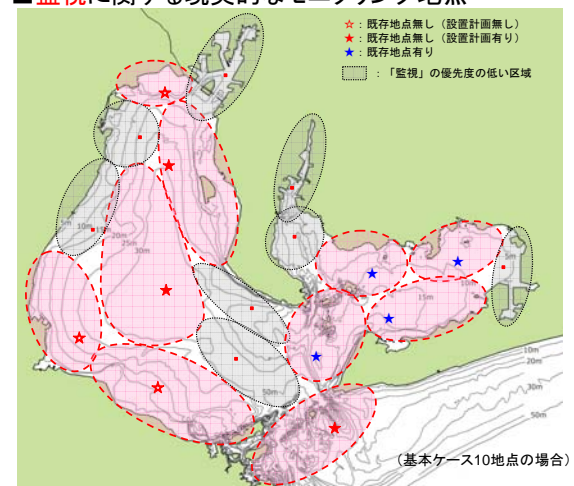
■修復に関するモニタリングでは、既存モニタリングを最大限活用しつつ、一部観測地点・項目の追加を提案。

■監視に関するモニタリングでは、既存モニタリングでは不十分なため、連続観測地点の設置を提案。

### ■修復に関する現実的なモニタリング地点



### ■監視に関する現実的なモニタリング地点



※“修復”に関するモニタリングについては、シミュレーションモデルの精度向上に特に寄与する地点・項目を優先。

※“監視”に関するモニタリングについては、“貧酸素水塊が出現しやすい海域”、“外海水の進入”、“生物資源への影響”の観点で特に寄与する地点を優先。

## ■今後のモニタリングのポイント

- 各機関が実施している既存モニタリングの有効活用と観測時期の統一
- “修復”に関するモニタリング: 海洋環境船“白龍”による採水調査等の環境モニタリング(平成21年度から開始)
- “監視”に関するモニタリング: 『★既存地点無し(設置計画有り)』となっている箇所に、先行的に連続観測装置を設置

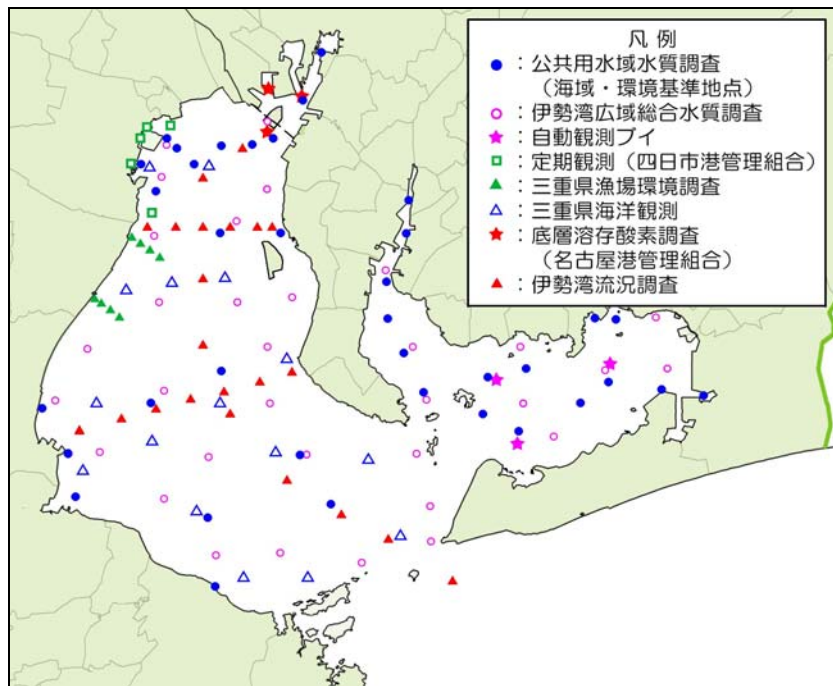
## 海域での効果的なモニタリングの検討について

### 1. 海域に必要なモニタリングとは

#### 1.1 現状のモニタリング

##### (1) 長所

- ・ 伊勢湾海域のモニタリングは、各地方自治体等が水産的視点などから伊勢湾海域の各場所で実施しており、その地点は伊勢湾海域全域をカバーできている。



既存のモニタリング調査地点

##### (2) 短所

- ・ 湾内の貧酸素水塊の状況を綿密に把握することが必要であるが、貧酸素水を捉えるために連続的なデータが理想的であり、三河湾においてブイによる観測が3点あるのに対し、伊勢湾は貧弱である。
- ・ 現在の調査は、各主体が都合の良い日程で実施しているが、これを同時に取得することできれば、貧酸素水の発生要因の解析に役立つ価値の高いデータになるものと考えられる。

#### 1.2 伊勢湾再生のために必要なモニタリングとは

- ・ 伊勢湾・三河湾は、近年、底層の貧酸素化などによって、アサリなどの生物資源が大量に斃死する問題が起きており、貧酸素水は大きなリスクとなっている。今後は、伊勢湾・三河湾においてリスク度が高い「貧酸素水」の改善・抑制につながるモニ

タリングが理想的であり、貧酸素水のリスクを減少させるためには、“修復”と“監視”というモニタリングが必要である。

- また、これらのモニタリングを行政だけでなく、産官学民にわたる様々な主体が一斉に実施することは、伊勢湾再生の機運を高めるアピール効果を生み出す効果を生み出すと同時に、伊勢湾再生の出発点と位置づけられる調査になることが期待できる。

**修復** 改善施策の効果確認（根本的方法・長期的な視点）

再生施策がどの程度環境改善に寄与するのかを長期的に予測する“伊勢湾シミュレーター”の作成に着手している。伊勢湾シミュレーターにおいて初期条件や結果の検証に活用できるデータを取得することが必要である。

**監視** 監視と短期予測（対処的方法・短期的な視点）

海域の変動をリアルタイムに把握し、赤潮や貧酸素水の発生といった海生生物の生息を脅かす事象の事前予測に活用することが考えられる。海域における貧酸素水の発生状況とその要因を連続的に捉えることができるモニタリングシステムが必要である。

また、以上のデータを既存の「伊勢湾環境データベース」に集約すれば、伊勢湾再生に関わる様々な人々がデータを共有できる。以上のイメージを図 1.1 に示す。

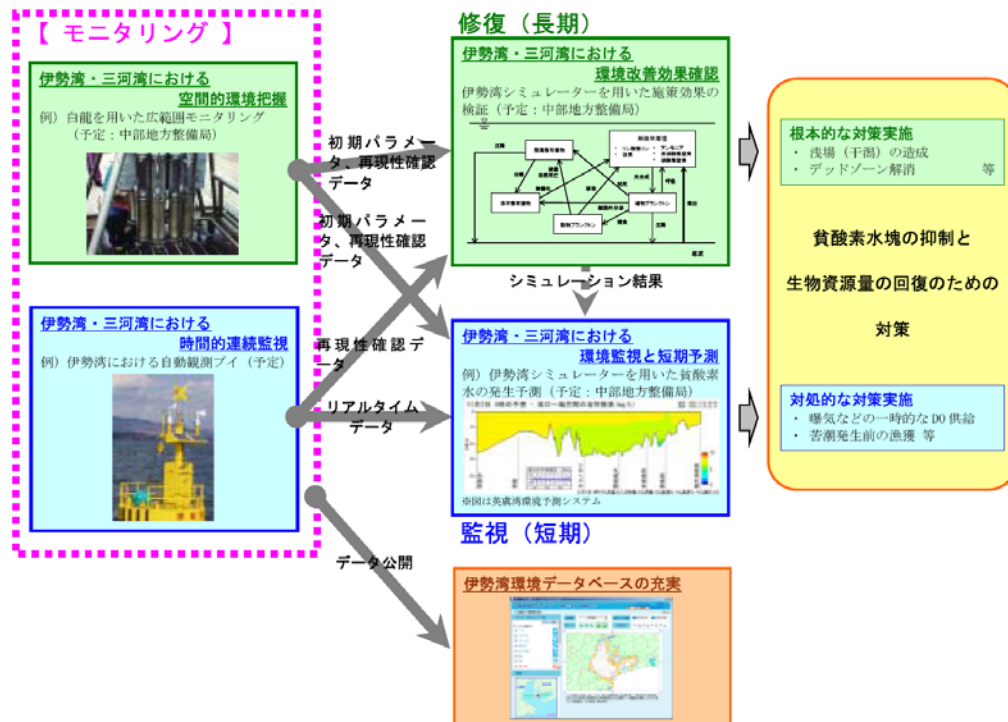


図 1.1 理想的なモニタリング活用イメージ

## 2. 伊勢湾再生海域検討会 研究ワーキングの検討内容

### 2.1 理想的なモニタリング

#### 2.1.1 モニタリング内容設定の考え方

「修復」に関するモニタリング項目としては、伊勢湾シミュレーターを構成する様々な環境要素を表現する項目が必要である。

「監視」に関するモニタリング項目としては、溶存酸素量を中心としたリアルタイムデータが必要となる。

#### (1) 「修復」に関するモニタリング項目

「修復」に関するモニタリング項目、すなわち伊勢湾シミュレーターの精度を向上させるために取得するデータは、いずれも伊勢湾シミュレーターを構成する要素全般の項目が必要となる。モデルの構成要素から、以下の6つに大別できる。

(1) 水質、(2) 底質、(3) 底質間隙水、(4) 生物量、(5) 流入負荷、(6) 物質循環速度

#### (2) 「監視」に関するモニタリング項目

伊勢湾・三河湾の生態系に最も深刻な被害を及ぼす貧酸素水（溶存酸素量）であり、将来的にその予測を行うためには、気象状況、海況、塩分などの貧酸素水が発生する条件となる項目を把握することが想定される。

#### 2.1.2 調査項目及び調査方法（調査時期等）の設定

##### (1) 水質

水温、塩分などの海域の物理的な状況を表現する項目と、各形態別栄養塩類などの物質の現存量を表現する項目が考えられる。

##### 1) モニタリング項目

##### ① 「修復」に関するモニタリング項目

モデルの構築や再現性の検証に用いる以下の項目とした。

取得項目	水温、塩分、pH、DO、クロロフィル a、濁度、水中光量、SS、VSS、T-N、T-P、TOC、POC、PON、POP、DOC、DON、DOP、フェオフィチン、SiO <sub>2</sub> -Si、無機三態窒素、PO <sub>4</sub> -P
------	--

##### ② 「監視」に関するモニタリング項目

モデルの再現性の検証に加え、海域の変動の短期予測にも用いるため、リアルタイムにデータを取得する以下の項目とした。

取得項目	水温、塩分、DO、クロロフィル a、濁度
水質以外の取得項目	【潮流】 流向、流速
	【気象】 風向、風速、日射量、湿度、降水量

##### 2) 調査方法および調査層

「修復」に関するモニタリング項目は、連続観測が不可能な項目が多いことから、

採水分析による調査を基本とする。調査層は海域を表層（海面下 0.5m）、中層および下層（底上 1m）の 3 層を基本とし、成層付近では 1m ピッチで取得する。調査頻度は季節変動を考慮して毎月 1 回とする。「監視」に関するモニタリング項目は、連続観測が必要なことから、機器測定による調査を基本とする。流向・流速の連続観測には、ADCP を用いる。調査層は連続（表層から底層まで）とし、調査頻度は毎正時とする。

## (2) 底質

底質のモニタリング項目も海域の底質の物理的な性状や、栄養塩類の現存量といったデータが必要となる。また、栄養塩類の現存量については、底泥の間隙水にどの程度含まれるのかを把握しておくことが重要である。底質は、水質と異なり海域の状態変化を鋭敏に捉えられる項目ではないことから、「修復」に関する項目のみである。

### 1) モニタリング項目

底質の調査項目は、現存量の把握を基本とする。

取得項目	クロロフィル a、フェオフィチン、強熱減量、含水率、酸化還元電位、硫化物、全菌数、粒度組成、単位体積重量、TOC、T-N、TON、NH <sub>4</sub> -N、T-P、PO <sub>4</sub> -P、TOP、鉄、マンガン
------	---

### 2) 調査方法および調査層

水質に比べると短時間による変動が考えにくいことから、調査は毎月 1 回行い、季節的な変動を把握する。モデルでは、表層から 10cm の深さまでを多層に分けて取り扱うことが可能であることから、採泥方法は柱状採泥とし、採取した泥を 5mm ごと分割して分析を行い、必要となるデータを取得する。

## (3) 底質間隙水

### 1) モニタリング項目

間隙水については、含有している溶存態の栄養塩類の把握を基本とする。

取得項目	D-TN、NO <sub>2</sub> -N、NO <sub>3</sub> -N、NH <sub>4</sub> -N、D-TP、PO <sub>4</sub> -P、DOC、DON、硫化物イオン、溶存態鉄（D-Fe）、溶存態マンガン（D-Mn）
------	---

### 2) 調査方法および調査層

調査は毎月 1 回行うことで、季節的な変動を把握する。

分析に当たっては、底質と同様に柱状採泥した試料から間隙水を採取する。

## (4) 生物量

### 1) モニタリング項目

#### ① 底生生物（マクロベントス、メイオベントス、付着藻類）

底生生物の調査項目は、現存量の把握を基本とする。現場調査で優占種とみられた 2 種程度の生物については、CNP 組成比も取得する。

取得項目	現存量（湿重量、乾重量）、TOC、TON、TOP
------	--------------------------

② プランクトンなど（動植物プランクトン、バクテリア）

底生生物と同様に、現存量の把握を基本とする。

取得項目	植物プランクトン、動物プランクトン、バクテリアの現存量
------	-----------------------------

③ 系外除去

漁獲による海域からの取り上げ（系外除去）を考慮する。

取得項目	漁獲量
------	-----

2) 調査方法および調査層

調査は底質と同様に毎月1回行うことで、季節的な変動を把握する。

マクロベントスについては、コアーにより表層から30cm程度の深さまでの底泥、メイオベントスについては、表層から10cmの深さまでの底泥を5cm径のコアーで採取する。プランクトンなどについては、表層（海面下0.5m）、中層および下層（底上1m）の3層とする。植物プランクトンについては、採水したサンプルを用い、検鏡とDAPI染色による分析を実施する。動物プランクトンについては、大型のものはプランクトンネットの鉛直曳き、小型のものは採水でサンプリングする。調査頻度は季節変動を考慮して毎月1回とする。系外除去については、漁業統計や聞き取り調査結果を基に、漁場別・漁法別に漁獲量を算定する。調査頻度は季節変動を考慮して毎月1回とする。

(5) 流入負荷

河川水や、下水処理場から放出される処理水は、海域に流入する主要な負荷の1つである。将来的に、伊勢湾を豊かな海へと変えていくためには、河川などからの流入負荷の量や質を変化させる必要が生じる可能性が考えられる。そこで、河川からの流入負荷と、下水処理場からの流入負荷量を把握する。

1) モニタリング項目

① 河川流入負荷量

海域に流入する負荷量について、河川からの流入負荷量は順流末端における水質（公共用水域水質調査等による）と流量の関係（L-Q式）によって算定するが、そうして得られる窒素およびリンの負荷量は、モデルの流入負荷条件とするために無機態・有機態および溶存態・懸濁態に分画する必要がある。既往調査結果ではこれらの分画を行うことが困難であることから、流入負荷量を分画するための分画比を得るために流入河川（中小河川なども含む）において水質等の分析を行う。

また、出水時は、平水時と異なる流出特性を示す可能性があることから、可能であれば出水時に複数回の調査を実施すると、流入負荷量の算定精度の向上を図ることが可能と考えられる。

なお、今後浅場や干潟の造成といった施策を展開する際に、河川から流入する土砂量は把握しておきたい項目であることから、河川流入負荷量のモニタリングに付

随して、流入土砂量などの土砂動態も調査することが望まれる。

取得項目	(1)水質に同じ
------	----------

## ② 下水処理場排水

下水処理水量や処理水の水質等について既往調査からの把握が考えられるが、それらの知見が十分でない場合は下水処理場放流水の水量等について調査を行うと共に、放流水の水質等について分析を行う。

取得項目	(1)水質に同じ
------	----------

## 2) 調査方法および調査層

調査方法および調査層は基本的に「(1)水質」に準じる。

## (6) 物質循環速度

モデルの条件として設定する懸濁物の沈降速度や、有機物の分解速度の物質循環速度等のデータを取得するために現地底泥を用いた室内試験を行う。

### 1) モニタリング項目

物質循環速度の調査項目は、速度パラメーターの取得を基本とする。

取得項目	【水中デトリタス (有機物)】 分解速度 【水中懸濁物】 沈降速度 【底質】 脱窒速度、酸素消費速度、溶出速度 (アンモニア態窒素、リン酸態リン、溶存態有機窒素、溶存態有機リン、硫化物)、メタンガスの発生量
------	---

### 2) 調査方法および調査層

調査は毎月 1 回行うことで、季節的な変動を把握する。水中デトリタスは、水質調査に準じ、表層 (海面下 0.5m)、中層および下層 (底上 1m) の 3 層とする。調査頻度は季節変動を考慮して毎月 1 回とする。水中懸濁物については、下層で取得する。底質の測定項目は、底質調査に準じ、柱状採泥した試料を室内実験に用いる。

### 3) 留意事項

水中懸濁物の測定にあたっては、海底にセジメントトラップを設置した方法、脱窒速度の測定は、窒素安定同位体比を用いた測定方法が望ましい。溶出速度については、底泥の体積あたりの量を算定するため、バイアル試験とすることが望ましい。

## 2.2 調査地点の設定

### (1) 調査地点の絞り込み

調査地点はできる限り多いことが望ましいが、伊勢湾・三河湾全体を見渡しながらか、各箇所の環境条件を元に区分し、その区分に対して調査地点を配置することが肝要である。環境区分にあたっては、水深や干潟の有無、貧酸素水の発生状況などの条件ごとに特徴的な地域を抽出し、それらを重ね合わせた。伊勢湾・三河湾の環境区分は18に分割される(図2.1参照)。

項目 / 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
湾域	伊勢湾										三河湾							外	
湾内の位置	伊勢湾奥			伊勢湾央			伊勢湾口				知多湾奥	渥美湾奥	三河湾央	湾口	外海				
水深						深				深									深
河川流入	有	有	有				有			有		有		有					
干潟	有	有					有							有	有				
港湾	有		有				有				有		有						
流動										大								大	大
貧酸素水発生状況			多			多	多			多			多						
底質(COD)	高					高	高				高	高							

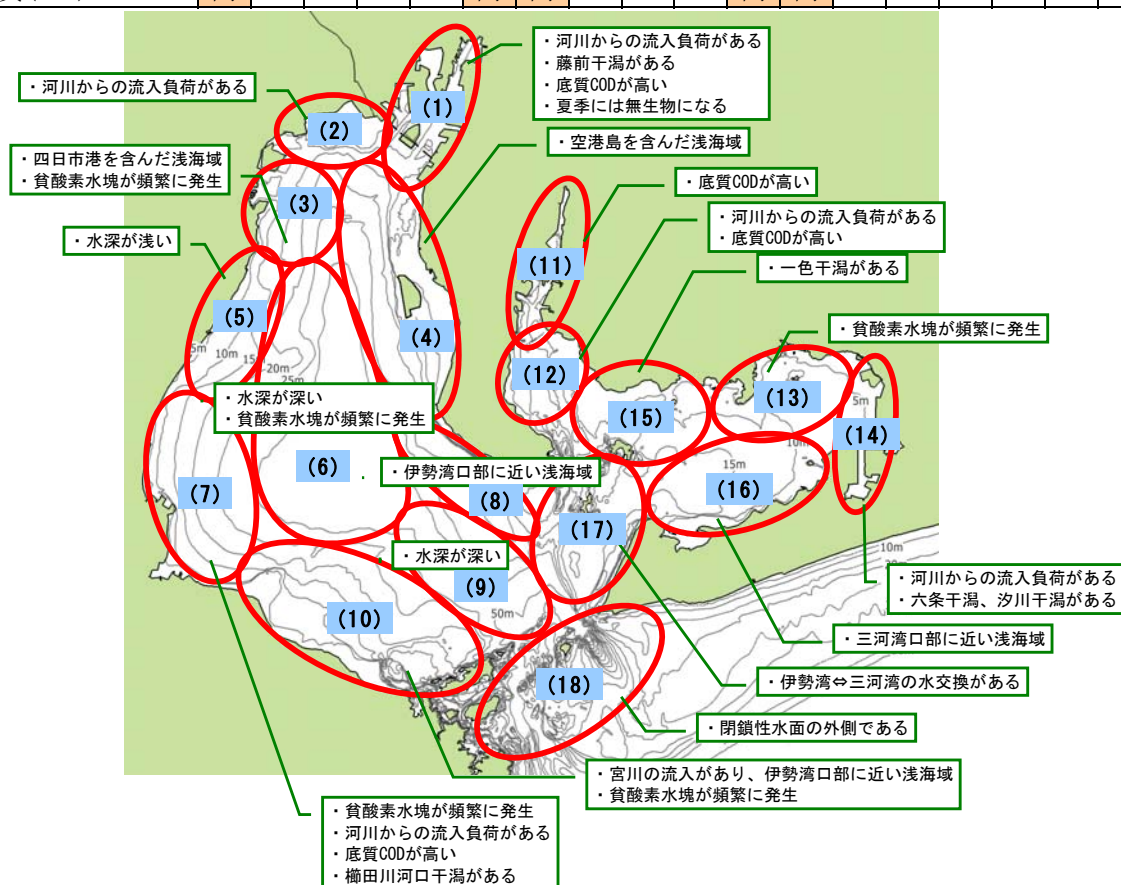


図 2.1 伊勢湾の環境区分



## (2) 調査地点の設定

### 1) 水質

#### ① 「修復」に関するモニタリング項目

修復に関するモニタリングでは、伊勢湾シミュレーターの構築に資する情報が必要となることから、多面的な情報の必要性が高くなる。図 2.1 に示す 18 の各環境区分の中でも、その場の水深や流入河川・外海による影響のバリエーションが大きいことが想定される。そこで、「修復」に関するモニタリング項目については、地形や水深、河川流入などの環境情報を基に、図 2.1 の環境区分を細分化して配置した。

#### ② 「監視」に関するモニタリング

監視に関するモニタリングでは、第一に海域の溶存酸素量の現状や予兆を迅速に捉え、貧酸素水の影響による漁業資源の大量損失を防止することが最も重要な目的である。したがって、調査地点は、漁業資源が分布している海域を中心に、貧酸素水の消長を全域で追跡できる位置が理想的である。監視に関するモニタリングについては、図 2.1 に示した環境区分ごとに 1 地点ずつ計 18 地点とし、貧酸素水の発生に関する情報を効果的に把握可能と考えられる地点に設定する。

### 2) 底質

修復に関するモニタリングでは、伊勢湾シミュレーターの構築に資する情報が必要となる。モデルは、海面から底泥まで鉛直方向についても複数のボックスで表現されていることから、水質と同地点とする。

### 3) 底質間隙水

修復に関するモニタリングでは、伊勢湾シミュレーターの構築に資する情報が必要となる。モデルは、海面から底泥まで鉛直方向についても複数のボックスで表現されていることから、水質と同地点とする。

### 4) 生物量

底質と同様に、鉛直方向の複数のボックスごとに生物の現存量を把握することで、モデルの精度を向上させることが可能と考えられ、水質と同地点とする。なお、漁獲量については、特定の地点を設定することは困難であるため、可能な限り漁獲された場所を限定し、図 2.1 に示した環境区分に当てはめることとし、区画漁業権域で漁獲された資源は全てその区画漁業権域が所属しているエリアに当てはめる。それ以外の海域で水揚げされた資源は、伊勢湾ないしは三河湾のいずれかに区分する。

### 5) 流入負荷

流入負荷については、各々から発生する負荷が海域に流入する地点で把握する必要がある。一級河川及び二級河川の順流末端や、下水処理場の処理水が流入する地

点とする。

#### 6) 物質循環速度

物質循環速度は、モデル内に表現されたボックス間の物質の移動を表現する項目であり、流動や水底質など場の条件に依存することが想定される。図 2.1 に示した環境区分ごとに 1 地点設定する。

### 2.3 理想的なモニタリングのまとめ

理想的なモニタリング地点を図 2.2 に、項目や調査頻度、調査層等を表 2.1 に示す。

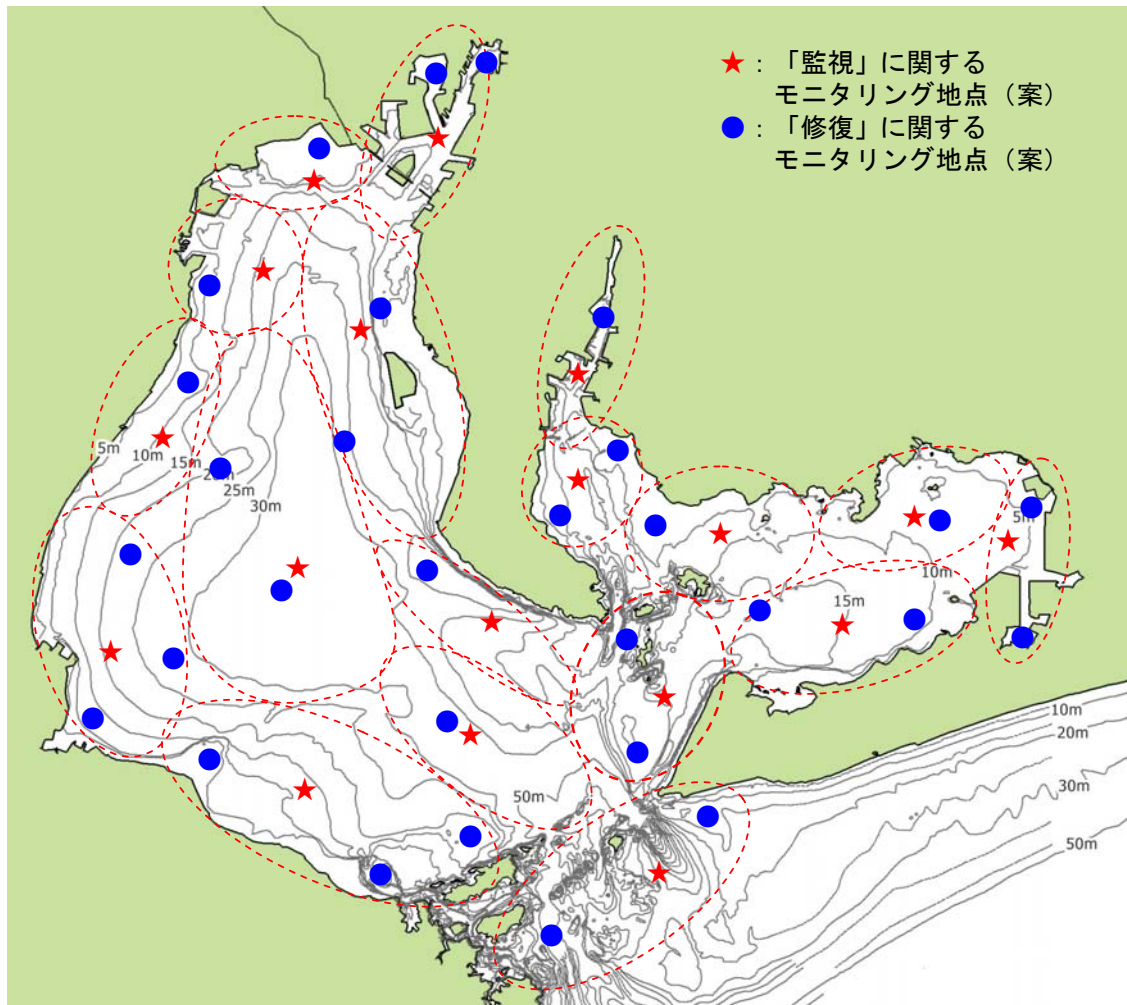


図 2.2 理想的なモニタリング地点

表 2.1 理想的なモニタリングの項目

調査名	データ取得項目	調査の考え方		理想的な調査内容				
		必要とする層	必要とする頻度	調査手法	調査層	調査頻度	調査地点	
水質	水温	連続観測	連続観測	機器観測 ないしは 採水分析	連続（表層～底層） ないしは 3層（表・中・下層） +成層付近	連続（毎正時） ないしは 定期（毎月1回）	18地点 30地点 計48地点	
	塩分							
	水素イオン濃度（pH）							
	溶存酸素量（DO）							
	クロロフィルa（Chl-a）							
	濁度							
	水中光量	連続観測	定期観測	機器観測	連続（表層～底層）	定期（毎月1回）	18地点	
	浮遊物質（SS）	複数層	定期観測	採水分析	3層（表・中・下層） +成層付近	定期（毎月1回）	30地点	
	強熱減量（VSS）							
	全窒素（T-N）							
	全リン（T-P）							
	全有機炭素（TOC）							
	アンモニア態窒素（NH <sub>4</sub> -N）							
	硝酸態窒素（NO <sub>3</sub> -N）							
	亜硝酸態窒素（NO <sub>2</sub> -N）							
	リン酸態リン（PO <sub>4</sub> -P）							
	ケイ酸態ケイ素（SiO <sub>2</sub> -Si）							
	フェオフィチン							
	溶存態有機炭素（DOC）							
	溶存態有機窒素（DON）							
溶存態有機リン（DOP）								
懸濁態有機炭素（POC）								
懸濁態有機窒素（PON）								
懸濁態有機リン（POP）								
その他	潮流	連続観測	連続観測	機器観測	連続（表層～底層）	連続（毎正時）	18地点	
	気象	風向、風速	—	連続観測	機器観測	—	連続（毎正時）	18地点
		日射量						
		湿度						
		降水量						
地形	水深	—	定期観測	機器観測	—	数年1度	対象地域全域	
底質	クロロフィルa（Chl-a）	複数層	定期観測	採泥分析（コア）	表層から10cmの 深さまで5mmごと	定期（毎月1回）	30地点	
	フェオフィチン							
	強熱減量（I.L.）							
	含水率							
	酸化還元電位							
	硫化物							
	全菌数							
	粒度組成							
	単位体積重量							
	全有機態炭素（TOC）							
	全窒素（T-N）							
	全有機態窒素（TON）							
	アンモニア態窒素（NH <sub>4</sub> -N）							
	全リン（T-P）							
	リン酸態リン（PO <sub>4</sub> -P）							
	全有機態リン（TOP）							
	鉄							
マンガン								
底質間隙水	溶存性窒素（D-TN）	複数層	定期観測	間隙水（採水分析）	表層から10cmの 深さまで5mmごと	定期（毎月1回）	30地点	
	亜硝酸態窒素（NO <sub>2</sub> -N）							
	硝酸態窒素（NO <sub>3</sub> -N）							
	アンモニア態窒素（NH <sub>4</sub> -N）							
	溶存性リン（D-TP）							
	リン酸態リン（PO <sub>4</sub> -P）							
	溶存態有機性炭素（DOC）							
	溶存態有機性窒素（DON）							
	溶存態有機性リン（DOP）							
	硫化物イオン							
	溶存態鉄（D-Fe）							
	溶存態マンガン（D-Mn）							
生物量	マクロベントス	現存量	(1層)	定期観測	採泥（コア） 検鏡、染色	(1層)	定期（毎月1回）	30地点
		TOC						
		TON						
		TOP						
	メイオベントス	現存量						
		TOC						
		TON						
		TOP						
	付着藻類	現存量						
		TOC						
		TON						
		TOP						
	プランクトンなど	植物プランクトン						
動物プランクトン								
バクテリア								
系外除去	漁獲量	—	定期観測	統計資料（水揚量）	—	定期（毎月1回）	漁業区域ごと	
流入負荷	河川流入負荷量（水質と同項目）	複数層	定期観測	採水分析	3層（表・中・下層）	定期（毎月1回）	順流末端	
	下水処理場排水（水質と同項目）	複数層	定期観測	採水分析	3層（表・中・下層）	定期（毎月1回）	処理水放流地点	
物質循環速度	分解速度（水中デトリタス）	—	定期観測	室内実験	—	定期（毎月1回）	30地点	
	沈降速度（水中懸濁物）							
	脱窒速度							
	底泥による酸素消費速度							
	底泥からの溶出速度（NH <sub>4</sub> -N）							
	底泥からの溶出速度（PO <sub>4</sub> -P）							
	底泥からの溶出速度（DON）							
	底泥からの溶出速度（DOP）							
	底泥からの溶出速度（硫化物）							
	メタンガスの発生量							

## 2.4 現実的なモニタリング

### 2.4.1 モニタリング内容設定の考え方

次の3つを前提条件として考える。

#### ① 確実に実施できる計画とする

確実に実施できる計画にする必要がある。①中部地方整備局による新たなモニタリング、②委員からの情報提供から想定される計画を作成する。

#### ② 予算にあわせて柔軟に調整できる計画とする

モニタリング予算は不確定であり、最低限必要なモニタリング計画を基本ケースとして設定し、予算に余裕がある場合には予算規模によって追加できるようにする。

#### ③ 既存のモニタリング内容を十分に活かした計画とする

既存のモニタリング結果を十分に活かすことによって目的を達成できるモニタリング計画を設定する。

### 2.4.2 「修復」に関するモニタリング

#### (1) 調査項目

調査項目については、以下の考え方と順序で優先度を設定することとした。

優先順位① シミュレーションモデルの精度向上に特に寄与する項目

優先順位② これまで定期的にモニタリングされていない項目

優先順位③ 現時点で調査手段が確保されている項目

#### (2) 調査地点

調査地点については、表 2.2 に示す3段階が考えられる。

表 2.2 地点数からみた優先度と考え方

地点数		優先度の考え方
基本ケース (最低限)	8 地点	湾内の位置を大区分（湾奥、湾央、湾口、湾外）
	18 地点	水深や干潟の有無、貧酸素水の発生状況などの条件を元に区分
理想ケース	30 地点	上記の 18 区分に加え、その場の水深や流入河川・外海による影響のバリエーションを考慮

#### (3) 調査時期（頻度）

調査時期（頻度）については、

表 2.3 に示す3段階が考えられる。

表 2.3 調査時期（頻度）からみた優先度と考え方

頻度		優先度の考え方
基本ケース (最低限)	年 2 回（夏季、冬季）	年変動の最も大きな“振れ幅”を把握
	年 4 回（四季）	年変動に加え、春季・秋季の変動も把握
理想ケース	年 12 回（毎月 1 回）	詳細な年変動を把握

#### (4) 修復に関するモニタリング（基本ケース）の設定

「修復」に関するモニタリング（基本ケース）を図 2.3、表 2.4 に示す。

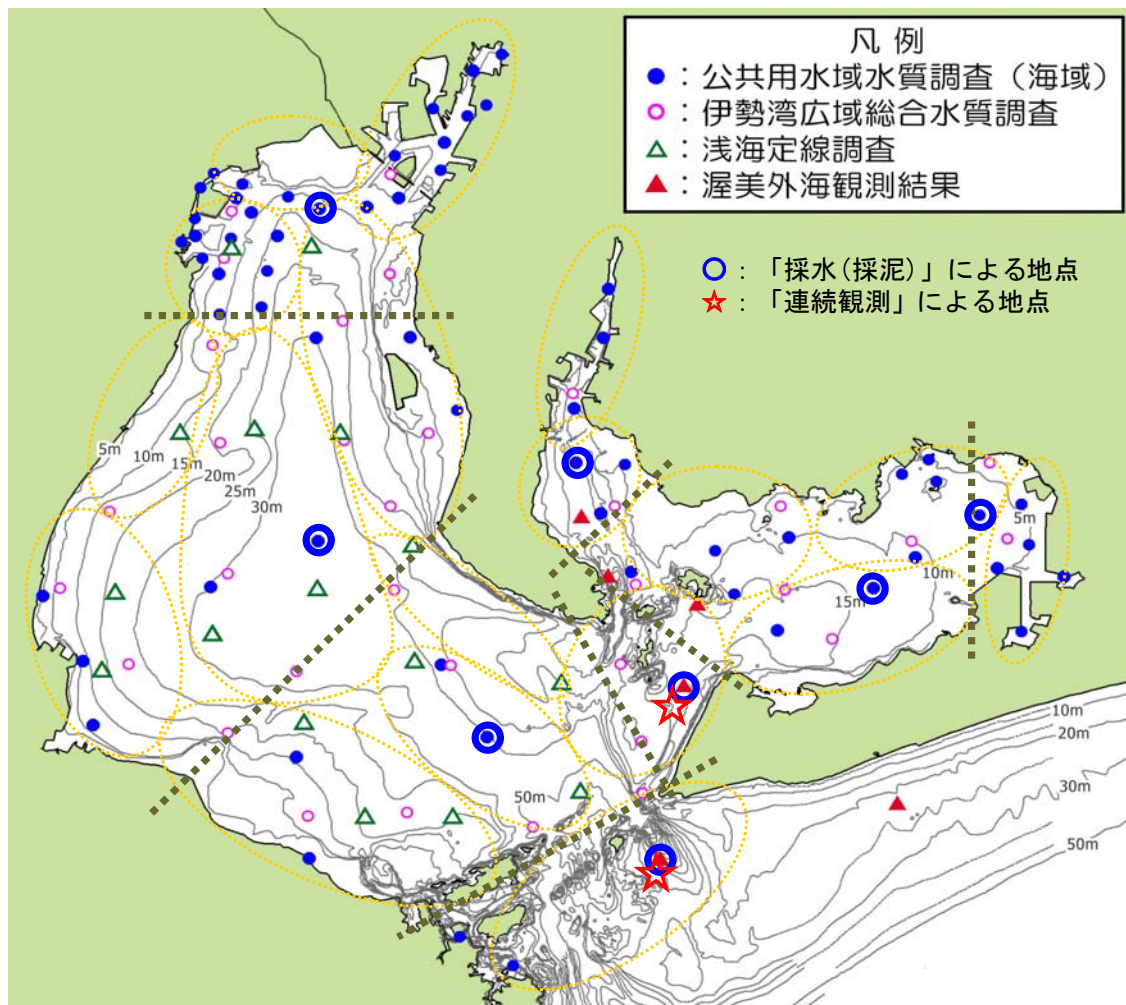


図 2.3 「修復」に関するモニタリング（基本ケース）

表 2.4(1) 「修復」に関するモニタリング（基本ケース）

調査名	データ取得項目	精度向上に寄与	シミュレーションの	定期的な調査されていない	確保されている	現時点で調査手段が	優先度が高い項目	地点数	頻度	既存調査の内容					新規取組	
										公共用水域	伊勢湾広域	浅海定線	渥美外海観測	自動観測ブイ	航路ブイ	伊勢湾フェリー
水質	水温	◎	●※1	●	●	●	●	湾口部	連続	○	○	○	○	○	○	○
	塩分	◎	●※1	●	●	●	●	湾口部	連続	△		○	○	○	○	○
	水素イオン濃度 (pH)	×			●						○	○	○	○		
	溶存酸素量 (DO)	◎	●※1	●	●	●	●	湾口部	連続	○	○	○	○	○	○	
	クロロフィルa (Chl-a)	◎			●						△	○	○	○		
	濁度	×			●								○			
	水中光量	◎	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬							
	浮遊物質 (SS)	×			●						△					
	強熱減量 (VSS)	×	●	●	●			8地点	夏・冬							
	全窒素 (T-N)	○+			●						○	○				
	全リン (T-P)	○+			●						○	○				
	全有機炭素 (TOC)	○+			●							○				
	アンモニア態窒素 (NH <sub>4</sub> -N)	○+			●							○	○			
	硝酸態窒素 (NO <sub>3</sub> -N)	○+			●							○	○			
	亜硝酸態窒素 (NO <sub>2</sub> -N)	○+			●							○	○			
	リン酸態リン (PO <sub>4</sub> -P)	○+			●							○	○			
	ケイ酸態ケイ素 (SiO <sub>2</sub> -Si)	○+	●	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬						
	フェオフィチン	○+			●						△					
	溶存態有機炭素 (DOC)	○+			●							○				
	溶存態有機窒素 (DON)	○+	●	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬						
	溶存態有機リン (DOP)	○+	●	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬						
	懸濁態有機炭素 (POC)	○+			●							○				
	懸濁態有機窒素 (PON)	○+	●	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬						
懸濁態有機リン (POP)	○+	●	●	●	●	●	●	8地点	夏・冬							
その他	流向、流速	△+	●※1	●	●	●	●	湾口部	連続			○	○			
	風向、風速	△-	●※1	●	●	●	●	湾口部	連続							
	日射量	○+			●											
	湿度	△-			●											
	降水量	△-			●											
	水深	○-			●											
	底質	クロロフィルa (Chl-a)	○+	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
フェオフィチン		△-	●	●	●											
強熱減量 (I.L.)		○-			●						○					
含水率		○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
酸化還元電位		○-			●						○					
硫化物		○-			●						○					
全菌数		△-	●	●	●											
粒度組成		○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
単位体積重量		○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
全有機炭素 (TOC)		○-			●						○					
全窒素 (T-N)		○-			●						○					
全有機態窒素 (TON)		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
アンモニア態窒素 (NH <sub>4</sub> -N)		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
全リン (T-P)		○-			●						○					
リン酸態リン (PO <sub>4</sub> -P)		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
全有機態リン (TOP)		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
鉄		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
マンガン		○-	●	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						

表 2.4(2) 「修復」に関するモニタリング（基本ケース）

調査名	データ取得項目	精度向上に寄与	シミュレーションの	定期的な調査されていない	確保されている	現時点で調査手段が	優先度が高い項目	地点数	頻度	既存調査の内容					新規取組	
										公共用水域	伊勢湾広域	浅海定線	渥美外海観測	自動観測ブイ	航路ブイ	伊勢湾フェリー
底質間隙水	溶存性窒素 (D-TN)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	亜硝酸態窒素 (NO <sub>2</sub> -N)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	硝酸態窒素 (NO <sub>3</sub> -N)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	アンモニア態窒素 (NH <sub>4</sub> -N)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存性リン (D-TP)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	リン酸態リン (PO <sub>4</sub> -P)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存態有機性炭素 (DOC)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存態有機性窒素 (DON)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存態有機性リン (DOP)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	硫化物イオン	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存態鉄 (D-Fe)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	溶存態マンガン (D-Mn)	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
	生物量	マクロベントス	現存量	○+	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬						
TOC			○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
TON			○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
TOP			○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
メイオベントス		現存量	○+	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
		TOC	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
		TON	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
		TOP	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
付着藻類		現存量	○+	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
		TOC	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
		TON	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
		TOP	○-	●	●	●	●	7地点 ※2	夏							
プランクトンなど		植物プランクトン	○+		●							○				
		動物プランクトン	○+	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
		バクテリア	○+	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							
系外除去	漁獲量	○+		●												
流入負荷	河川流入負荷量 (水質と同項目)	○+		●							△	-	-	-	-	-
	下水処理場排水 (水質と同項目)	○+		●							△	-	-	-	-	-
物質循環速度	分解速度 (水中デトリタス)	○-	●	●	●	※3										
	沈降速度 (水中懸濁物)	○+	●													
	脱窒速度	○-	●	●	●	※4										
	底泥による酸素消費速度	○-	●	●	●	※3										
	底泥からの溶出速度 (NH <sub>4</sub> -N)	○-	●	●	●	※3										
	底泥からの溶出速度 (PO <sub>4</sub> -P)	○-	●	●	●	※3										
	底泥からの溶出速度 (DON)	○-	●	●	●	※3										
	底泥からの溶出速度 (DOP)	○-	●	●	●	※3										
	底泥からの溶出速度 (硫化物)	○-	●	●	●	※3										
	メタンガスの発生量	○-	●	●	●	●	●	7地点 ※2	夏・冬							

《凡例》

「シミュレーションの精度向上」の評価項目は次のとおりである。

◎：毎年調査が必要な項目、○+：数年間は調査が必要な項目、○-：必要であるが、1度調査すれば十分な項目、△+：既にある程度分かっている項目、△-：換算値で対応が可能な項目、×：精度向上に必要でない項目

※1：湾口部の連続的なデータが無い項目。

※2：湾口部には採泥可能な地点がないため、調査を実施しない。

※3：分析方法による（バイアル法であれば必須、コアであれば不要）

※4：分析方法による（同位体分析の場合は困難）

注) 既存調査の○は調査がなされている項目、△は一部地点で調査がなされている項目を示す。

### 2.4.3 「監視」に関するモニタリング

#### (1) 優先順位の考え方

目的は、①海域の溶存酸素量の現状や溶存酸素量低下の予兆を迅速に捉え、②貧酸素水の影響による生物資源の大量損失を防止することである。最低限どの場所にどの程度の調査地点を設定した監視が必要かという、「調査地点」が最も重要である。

#### (2) 調査地点

優先順位は次の2つの条件から設定する。

- 貧酸素水が出現しやすい海域と未知の貧酸素水発生要因となる外海水の進入を監視する
- 生物資源への影響が出やすい海域を監視する

##### 1) 貧酸素水が出現しやすい海域を監視する

貧酸素水の発生は湾口部に近い区域は発生が少ない傾向にある。18 地点のうち、6 地点は貧酸素水の発生が少ないことから、モニタリングから除外する。また、外海からの進入してくる密度の異なる海水が貧酸素水発生に影響していることも考慮して、湾口部にも地点を選定する。

##### 2) 海生生物への影響が出やすい海域を監視する

湾奥部など、生物資源への影響が特に出やすい海域を監視することを考慮して、モニタリング地点を設定する。

#### (3) 調査時期（頻度）

調査の目的上、貧酸素水が発生しやすい夏季（6～10 月程度）の連続観測は必須である。ブイなど設置系による連続観測が基本となる。

#### (4) 調査項目

連続観測のための機器測定が基本となることから、理想的な調査項目全体を実施しても、項目を絞っても、その予算に大きな違いはない。そのため、理想的な調査項目全体を実施したい。



(5) 監視に関するモニタリング（基本ケース）の設定

「監視」に関するモニタリング基本ケースを図 2.4 に示す。調査頻度はブイによる連続観測（1 時間ピッチ程度）とする。調査地点は伊勢湾側 5 地点、三河湾側 3 地点、湾口部 2 地点（伊勢湾口、三河湾口）の計 10 地点とする。

項目	溶存酸素量、水温、塩分、クロロフィル a、濁度、pH、潮流（流向、流速）
----	--------------------------------------

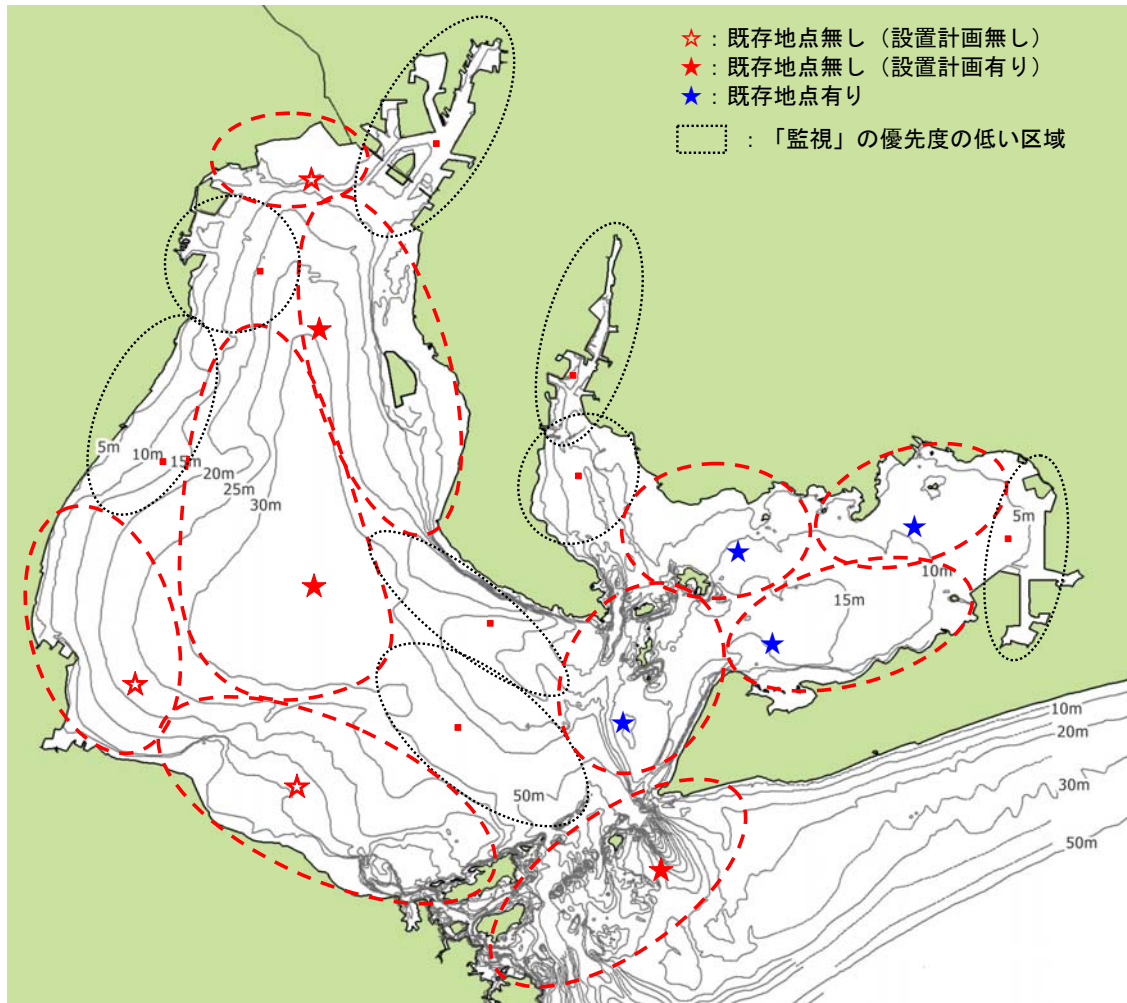
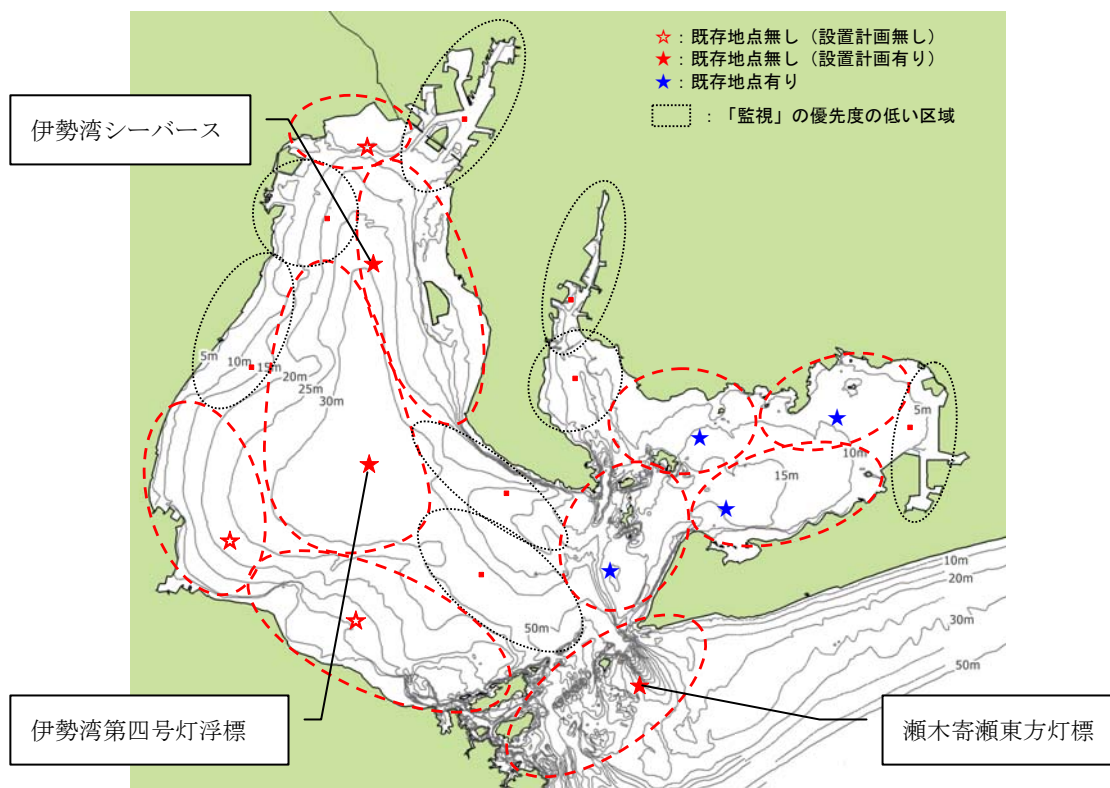


図 2.4 「監視」に関するモニタリング地点（案）

### 3. 今後のモニタリングのポイント

#### 3.1 “監視”に関わるモニタリングの拡充に向けて

##### ～ 自動観測装置によるモニタリング ～



#### 1. 概要

『監視』に関するモニタリング地点として位置づけられた10地点のうち、「★:既存地点無し(設置計画有り)」(3地点)のポイントの概要を紹介する。

##### (1) 目的

海域の溶存酸素量の現状や溶存酸素量低下の兆候を捉え、生物資源の大量損失の防止を図る。

##### (2) 設置主体

港湾空港部が、海上保安庁及び伊勢湾シーバースとの連携のもと、航路ブイや海洋構造物に連続観測ブイを設置する。

##### (3) 設置期間

21年度中に設置予定

##### (4) 観測期間(案)

平成21年度末～平成29年度(予定)

##### (5) 観測方式(案)

24時間連続観測を実施する。

- ①瀬木寄瀬東方灯標 : 3層 固定式
- ②伊勢湾シーバース : 自動昇降式
- ③伊勢湾第四号灯浮標 : 自動昇降式

##### (6) 観測項目(案)

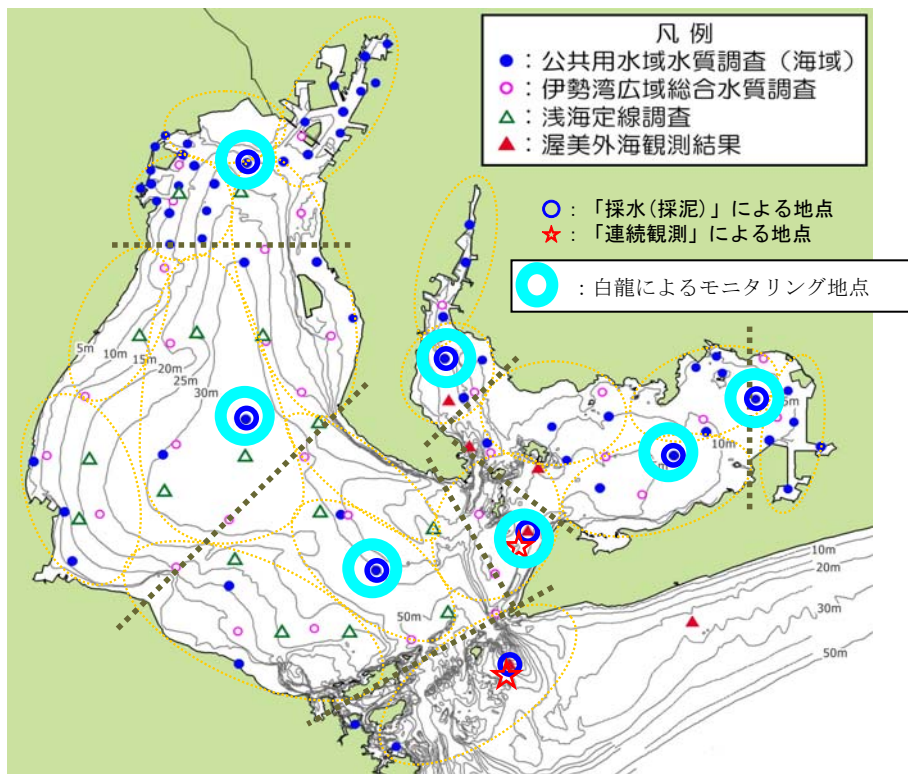
項目	データ出力	測定間隔
流向	度	10分間隔
流速	m/sec	10分間隔
水温	度	30分間隔
塩分	M	30分間隔
濁度	FTU	30分間隔
クロロフィルa	μg/l	30分間隔
溶存酸素	mg/l	30分間隔

##### (7) 公表ツール

伊勢湾環境データベース(名古屋港湾空港技術調査事務所)にて一般公開を行なう。

### 3.2 “修復”に関わるモニタリングの拡充に向けて

#### ～ 海洋環境船“白龍”によるモニタリング ～



#### 1. 概要

『監視』に関するモニタリングのうち、海洋環境船“白龍”によるモニタリング概要を紹介する。

##### (1) 目的

伊勢湾シミュレーターの構築及び精度向上に資する様々な環境要素を表現する項目を観測する。また、今までに定期的にモニタリングされていない項目の観測を優先的に実施することで、より精度の高い伊勢湾シミュレーターの構築を行なう。

##### (2) 海洋環境船“白龍”とは

平成21年3月に、海洋環境船“白龍”は、新造船として生まれ変わり、従来の『ゴミ回収』、『油回収』の機能に加え、新たに採泥装置、採水装置、海底ソナーなどを搭載することで、『環境モニタリング』の機能が加わりました。(次頁参考)



##### (3) 観測期間

平成21年度～

##### (4) 基本観測(案)

- ①観測地点：7地点以上（湾奥、湾中）
- ②観測時期：2回以上/年（夏季、冬季）
- ③分析項目：水質、底質、底質間隙水、生物量、物質循環速度

##### (5) 公表ツール

伊勢湾環境データベース（名古屋港湾空港技術調査事務所）にて一般公開を行なう。

# 海洋環境船「白龍」概要

## 船体主要目

全長: 33.5m  
幅: 11.6m  
単胴幅: 4.0m  
深さ: 4.2m  
喫水: 2.5m  
総トン数: 198GT  
船体: 双胴船(鋼)  
船速: 15.1kt  
主機関出力: 1,320KW x 2台

## ゴミ回収機能



スキッパー方式



グラブ式

回収方法は、浮遊するゴミを双胴間部で網ですくい上げるスキッパー方式と、舷側にて長尺物(流木等)を掴みあげるグラブ式で回収し、コンテナへ格納する。  
スキッパー: 6m<sup>3</sup>(幅: 2.7m)、グラブ式: 9.7KN(0.99t)吊り  
コンテナ容量: 25m<sup>3</sup>



## 油回収機能



油回収器を水面に浮かせ、ポンプで油水を吸引し、油水分離タンクへ送り、油分の薄い海水を油回収器へ戻し、濃縮された油を回収油タンクへ貯留する。

回収ポンプ: 12m<sup>3</sup>/h  
回収油タンク: 20m<sup>3</sup>  
油水分離タンク: 2.5m<sup>3</sup>

## 環境モニタリング機能



水質測定器

採泥器

伊勢湾の環境メカニズム解明のために、水質及び底質の定期的な観測を実施する。