

伊勢湾における全窒素及び全燐の環境基準の水域類型の指定 の見直しについて

令和 7 年 5 月時点案

目 次

1. 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の地域のニーズや実情に応じた柔軟な運用..	1
1.1 水環境の課題	1
1.2 地域ニーズや実情に応じた環境基準の柔軟な運用の検討	1
2. 伊勢湾の全窒素及び全燐の水域類型の指定状況	3
3. 伊勢湾の全窒素及び全燐の水域類型の指定の見直しの必要性	12
3.1 ノリ、アサリ、イカナゴの漁獲量、生産量の推移	12
3.2 水産資源の減少要因について	19
3.3 ノリおよびアサリに必要な栄養塩類濃度	24
4. 伊勢湾の全窒素及び全燐の水域類型の指定の見直し	29
4.1 「利用目的の適応性」に係る水浴の見直し（表 1.1②該当）	29
4.2 COD の達成評価（表 1.1④該当）	33
4.3 適時適切な類型の見直し（表 1.1①該当）	44
4.3.1 伊勢湾の全窒素及び全燐の環境基準の達成状況	44
4.3.2 発生負荷量の状況	52
4.3.3 漁場周辺の栄養塩類濃度の経年変化	52
4.3.4 陸域負荷と貧酸素水塊、赤潮との関係	62
4.3.5 適時適切な類型指定の見直しのまとめ	65
4.4 季別の類型指定の導入に関する検討（表 1.1③該当）	71
5. おわりに	74

1. 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の地域のニーズや実情に応じた柔軟な運用

水質汚濁に係る環境基準の水域類型は、水質汚濁の状況等を勘案し、水域の利用目的等に配慮して指定するものであり、水域の利用の態様の変化等の事情の変更に伴い、適宜改訂することとしている。

1.1 水環境の課題

- 閉鎖性水域では、これまでの水質保全対策によって、汚濁物質の流入負荷量は減少傾向にあるものの、環境基準であるCODの高止まり、水産資源への影響等といった問題が発生している。
- 「今後の水・大気環境行政の在り方について」（令和5年6月 中央環境審議会 意見具申）及び「第6次環境基本計画」（令和6年5月 閣議決定）では、地域ニーズに応じた生活環境の保全に関する環境基準の在り方の検討、良好な環境の創出に尽力すべきとの指摘がなされた。

1.2 地域ニーズや実情に応じた環境基準の柔軟な運用の検討

- 地域の水環境保全に関する課題が多様化する中で、水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準について、既存の制度では課題がある水域において、地域のニーズや実情に応じた柔軟な運用を可能とするため、関係する告示等を改正し、施行した。

＜経緯＞

- ・令和6年9月24日 中央環境審議会 水環境・土壌農薬部会 生活環境の保全に関する水環境小委員会で審議
- ・令和6年10月15日～11月14日 告示・事務処理基準の改正案への意見募集（パブリックコメント）（96件のご意見）
- ・令和7年1月27日 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて（第3次答申）
- ・令和7年2月14日 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直し（告示・事務処理基準の改正）

表 1.1 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の柔軟な運用の概要

項目	内容
①適時適切な類型の見直し	・事務処理基準に「水質汚濁の状況や利用目的の実態、科学的知見等に応じて、地域関係者と協議をした上で、柔軟に水域類型の指定及び適時適切な見直しを行うこと」を明示した。 ・告示において、水域類型の指定に当たって「当該水域の水質が現状よりも少なくとも悪化することを許容することとならないように配慮すること」としているが、「地域の利用の態様に合わせて適切に水質を管理するため類型を見直す場合は、「水質の悪化を許容すること」には当たらないこと」を事務処理基準に明示した。 →地域の実情に応じて、基準値の高い水域類型へ見直すことも可能とした。
②「利用目的の適応性」に係る水浴の見直し	・水域全体の水質と水浴場に求める水質は必ずしも一致しない。 ・告示別表で、各類型の「利用目的の適応性」から「水浴」を削った。 ・いずれの類型においても「水浴」を利用目的とする測定点は「大腸菌数」(300CFU/100ml 以下)を規定した。
③季別の類型指定の設定	・全窒素、全リンについて、地域の実情に応じて、月単位で区分して季別に類型を指定することができることとした。 ・既存の全窒素、全リンの類型を季別の類型に見直す場合は、CODの類型も必要に応じて同様に季別に見直しを検討することとした。
④CODの達成評価の変更	・湖沼(AA, A 類型)、海域(A, B 類型)において、有機汚濁を主因とした利水上の支障が継続的に生じていない場合、CODの環境基準の達成状況の評価は必ずしも行わなくてよいこととした。 ・CODの評価を行わない場合※であっても、有機汚濁に関するモニタリング(COD、底層溶存酸素量等)は継続して実施。 ※CODの環境基準の達成評価を行わない場合も、良好な水質の確保のため、工場・事業場からのCODの排水規制や総量削減制度は引き続き当然に必要であり、CODの排水基準や総量規制基準に影響するものではない。

2. 伊勢湾の全窒素及び全磷の水域類型の指定状況

海域における水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準(表 2.2)について、各水域の類型指定は、その水域の利用目的の適応性に基づいて設定される。現行の伊勢湾の全窒素及び全磷の各水域の類型指定は、「伊勢湾の全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型の指定について(答申)」(平成7年11月、中央環境審議会)において表 2.1 の理由により設定された。

このうち、伊勢湾(二)については、水域区分における主な水域利用は水産1種に該当する水産及び水浴であること等から類型Ⅱを当てはめるとされたが、当時から伊勢湾(二)、伊勢湾(ハ)の水域はいずれも、水産1種だけでなく、水産2種及び水産3種の利用があった中で、伊勢湾(二)は類型Ⅱ、伊勢湾(ハ)は類型Ⅲとされたのは、前者は水浴の利用があり、後者は水浴の利用が無かったためと考えられる。なお、水浴としての利用用途は沿岸域に限られるが、環境基準(表 2.2(2))の利用目的の適応性に基づき、伊勢湾(二)の水域全体が類型Ⅱとして指定された。

海域における水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準は表 2.2、伊勢湾・三河湾におけるCOD等の環境基準の類型指定区域区分及び環境基準点は図 2.1、全窒素・全磷における環境基準の類型指定区域区分及び環境基準点は図 2.2 に、水生生物保全環境基準項目の類型指定区域区分及び環境基準点は図 2.3 に、底層溶存酸素量の類型指定区域区分は図 2.4 に示すとおりである。

表 2.1 伊勢湾の全窒素及び全磷の各水域の水域類型の指定理由

水域名	指定理由
伊勢湾(イ)	現在及び将来における主たる水域利用は工業用水であること等から、類型Ⅳを当てはめるものとする。
伊勢湾(ロ)	現在及び将来における主たる水域利用は工業用水であること等から、類型Ⅳを当てはめるものとする。
伊勢湾(ハ)	現在及び将来における主たる水域利用は「水産2種」に該当する水産であること等から、類型Ⅲを当てはめるものとする。
伊勢湾(二)	現在及び将来における主たる水域利用は「水産1種」に該当する水産及び水浴であること等から、類型Ⅱを当てはめるものとする。

資料：「伊勢湾の全窒素及び全磷に係る環境基準の水域類型の指定について(答申)」(平成7年11月、中央環境審議会)

※参考：水産利用の設定内容

水産の利用	内容
(ア) 水産1種 窒素 0.3mg/L 以下 燐 0.03mg/L 以下	この海域は、底魚類（クロダイ、ハモ等）、甲殻類（エビ類、カニ類）、頭足類（タコ類、イカ類）、貝類（ハマグリ、アカガイ等）等の底生魚介類が豊富である。特に、他の海域と比較して、エビ類やカニ類の底層の貧酸素化の影響を受けやすい水産生物種の漁獲が多い。 このことは、漁獲物組成が特定の種類に著しく片寄ることなく均衡化していることを表すもので、このような場では多様な水産生物がバランス良く安定して生息していると考えられる。また、ベントス食性のエビ類やカニ類を含む底生魚介類等の栄養段階の高い水産生物が多く漁獲されることは、食物連鎖を通じて海域の生物生産が有効に利用されていることを示し、正常な内湾生態系を呈する最も望ましい海域環境といえる。
(イ) 水産2種 窒素 0.6mg/L 以下 燐 0.05mg/L 以下 （(ア)の濃度範囲を除く。）	この海域は、イワシ類、コノシロ、スズキ、カレイ類といった浮魚から底魚までの魚類、水産動物のシャコ、ナマコ等の漁獲がみられ、魚類を中心とした水産生物が多獲される。しかしながら、エビ類、カニ類等の底層の貧酸素化の影響を受けやすい種類の漁獲量は少なく、このような一部の底生魚介類にとって本海域の水質環境は好ましくない。
(ウ) 水産3種 窒素 1.0mg/L 以下 燐 0.09mg/L 以下 （(ア)及び(イ)の濃度範囲を除く。）	この海域では、イワシ類、コノシロ、スズキ等の魚類、アサリ等の貝類の漁獲がみられるが、漁獲の中心は大阪湾ではプランクトン食性のイワシ類等、東京湾では懸濁物食性のアサリ等で、これら特定種による漁獲が大部分を占めている。底生魚介類の漁獲量はかなり減少し、本海域の水質環境は多くの底生魚介類にとって好ましくない。 このように、ここではイワシ類やアサリのような低栄養段階に属する特定種が卓越するため生態系としてのバランスは良いとはいえず、不安定な内湾生態系を呈する。 （ウ）を超える窒素及び燐の濃度の海域は、夏季底層に常時貧酸素水塊の形成がみられ、青潮によるアサリのへい死のような水産障害が頻繁に起こり得る環境である。
ノリ	ノリについてみると、比較的富栄養化した海域で生産されるが、赤潮による窒素及び燐の消費等に伴い色落ち等の障害がみられ、既往の研究事例及びノリ漁場の水質等から判断して、ノリ生産にとって平均的な水質は概ね上記（イ）又は（ウ）のランクである。

資料：「海域の窒素及び燐に係る環境基準等の設定について(答申)」(平成5年6月、中央公害対策審議会)より作成

表 2.2(1) 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準（海域）

ア

項目 ／ 類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数	n—ヘキサ ン抽出物質 (油分等)
A	水産 1 級 水浴 自然環境保全及 び B 以下の欄に 掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	2 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	300CFU /100ml 以下	検出されな いこと。
B	水産 2 級 工業用水 及び C の欄に掲 げるもの	7.8 以上 8.3 以下	3 mg/L 以下	5mg/L 以上	—	検出されな いこと。
C	環境保全	7.0 以上 8.3 以下	8 mg/L 以下	2mg/L 以上	—	—

備考

1. 自然環境保全を利用目的としている地点については、大腸菌数 20CFU/100ml 以下とする。
2. アルカリ性法とは次のものをいう。

試料 50ml を正確に三角フラスコにとり、水酸化ナトリウム溶液 (10w/v%) 1ml を加え、次に過マンガン酸カリウム溶液 (2mmol/L) 10ml を正確に加えたのち、沸騰した水浴中に正確に 20 分放置する。その後よう化カリウム溶液 (10w/v%) 1ml とアジ化ナトリウム溶液 (4w/v%) 1 滴を加え、冷却後、硫酸 (2+1) 0.5ml を加えてよう素を遊離させて、それを力価の判明しているチオ硫酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) ででんぷん溶液を指示薬として滴定する。同時に試料の代わりに蒸留水を用い、同様に処理した空試験値を求め、次式により COD 値を計算する。

$$\text{COD (O}_2\text{mg/L)} = 0.08 \times [(b) - (a)] \times f\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000 / 50$$

(a) : チオ硫酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) の滴定値 (ml)

(b) : 蒸留水について行なった空試験値 (ml)

fNa₂S₂O₃ : チオ硫酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) の力価

3. 大腸菌数に用いる単位は CFU (コロニー形成単位 (Colony Forming Unit)) /100ml とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。

(注)

1. 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 級 : マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産 2 級の水産生物用
水産 2 級 : ボラ、ノリ等の水産生物用
3. 環境保全 : 国民の日常生活 (沿岸の遊歩等を含む。) において不快感を生じない限度

表 2.2(2) 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準（海域）

イ

項目 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全リン
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの (水産 2 種及び 3 種を除く。)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下
Ⅱ	水産 1 種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの(水産 2 種 及び 3 種を除く。)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下
Ⅲ	水産 2 種及びⅣの欄に掲げるもの(水産 3 種 を除く。)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下
Ⅳ	水産 3 種 工業用水 生物生息環境保全	1mg/L 以下	0.09mg/L 以下

備考

1. 基準値は、年間平均値とする。
2. 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。

(注)

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
水産 2 種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
水産 3 種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

ウ

項目 類型	水生生物の生息状況 の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベン ゼンスルホン酸 及びその塩
生物 A	水生生物の生息する 水域	0.02mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.01mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のう ち、水生生物の産卵 場(繁殖場)又は幼稚 仔の生育場として特 に保全が必要な水域	0.01mg/L 以下	0.0007mg/L 以下	0.006mg/L 以下

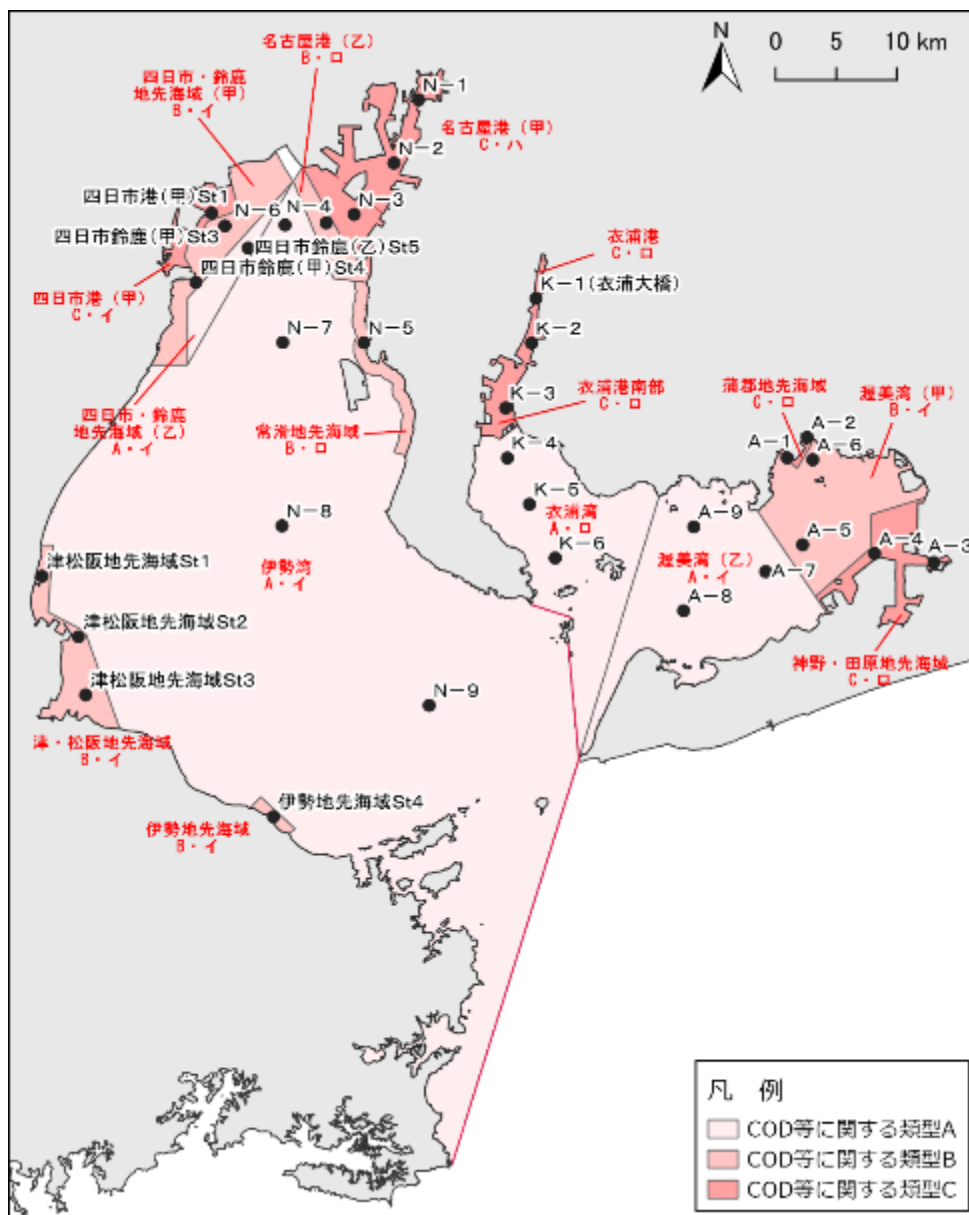
表 2.2(3) 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準（海域）

エ

項目 類型	水生生物が生息・再生産 する場の適応性	基準値
		底層溶存酸素量
生物 1	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が生息できる場を保全・再生産する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が再生産できる場を保全・再生産する水域	4.0mg/L 以上
生物 2	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生産する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生産する水域	3.0mg/L 以上
生物 3	生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が生息できる場を保全・再生産する水域、再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が再生産できる場を保全・再生産する水域又は無生物域を解消する水域	2.0mg/L 以上

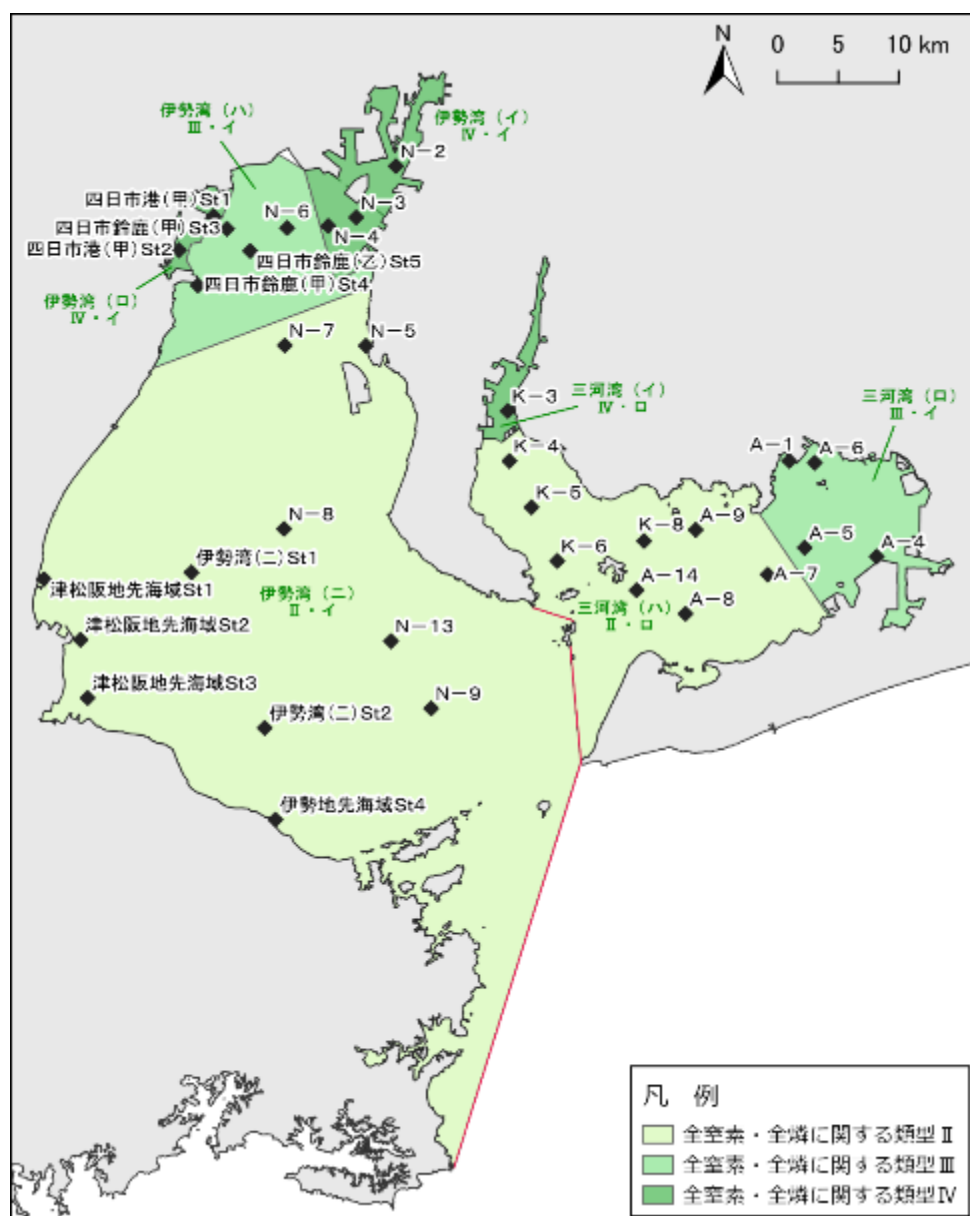
備考

1. 基準値は、日間平均値とする。
2. 底面近傍で溶存酸素量の変化が大きいことが想定される場合の採水には、横型のバンドン採水器を用いる。



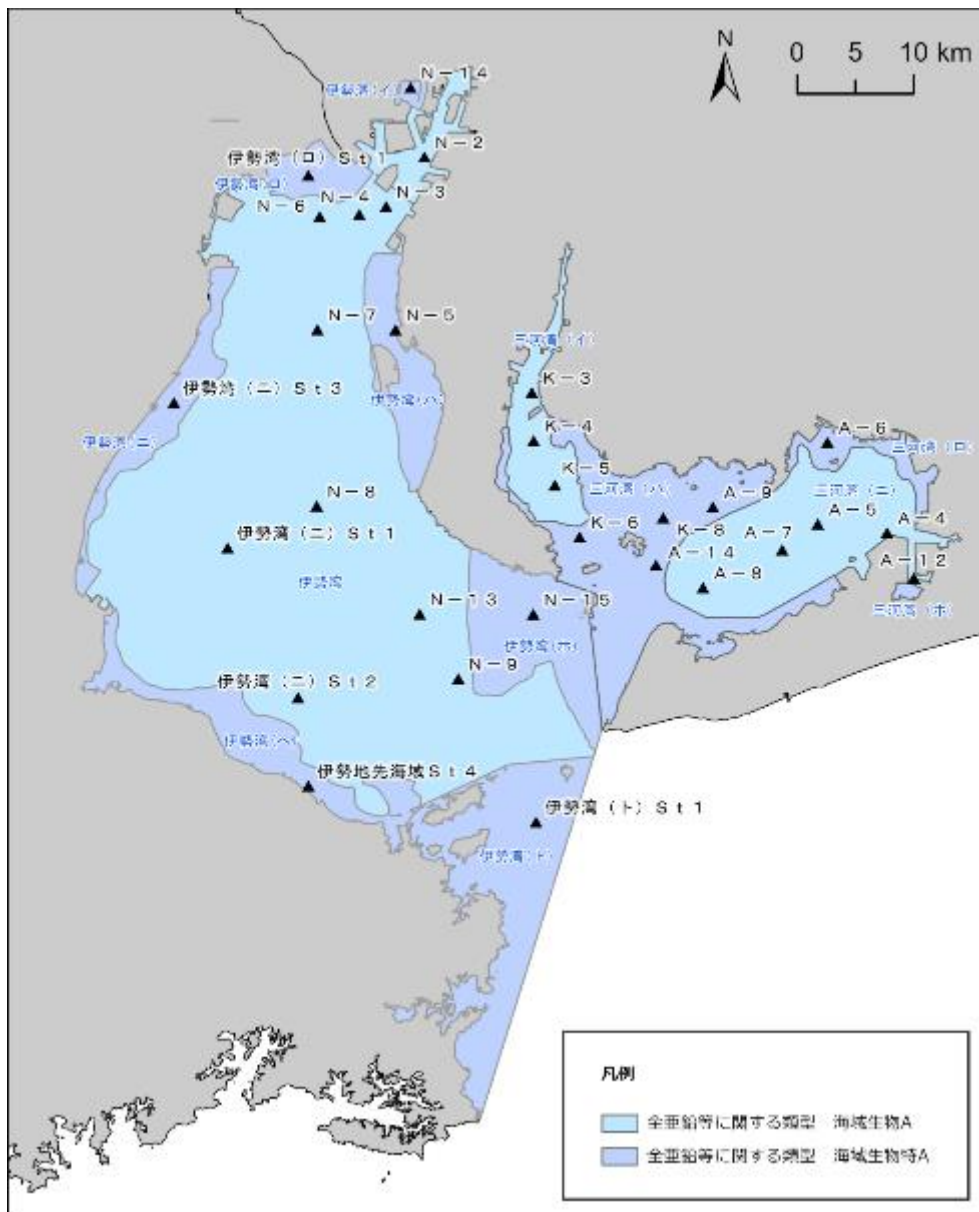
資料：2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 2.1 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況及び環境基準点（COD等）



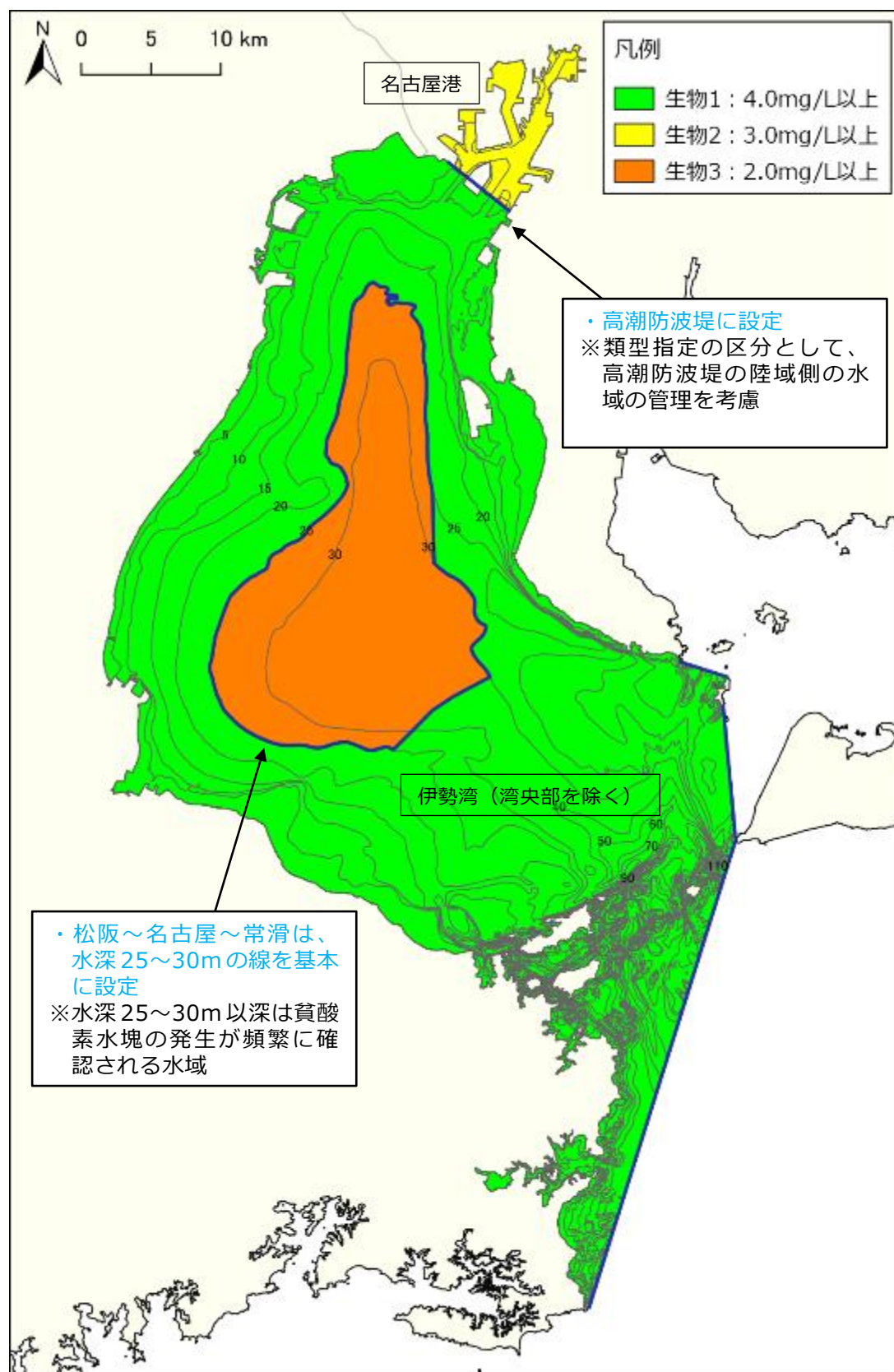
資料：2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 2.2 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況及び環境基準点（全窒素・全リン）



資料：「水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定について（第 5 次報告）」平成 24 年 3 月、中央環境審議会水環境部会、水生生物保全環境基準類型指定専門委員会、2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 2.3 水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定及び環境基準点



資料：「底層溶存酸素量に係る環境基準の水域類型の指定について（第2次答申）」（令和4年10月、中央環境審議会）より作成

図 2.4 底層溶存酸素量の類型指定

3. 伊勢湾の全窒素及び全磷の水域類型の指定の見直しの必要性

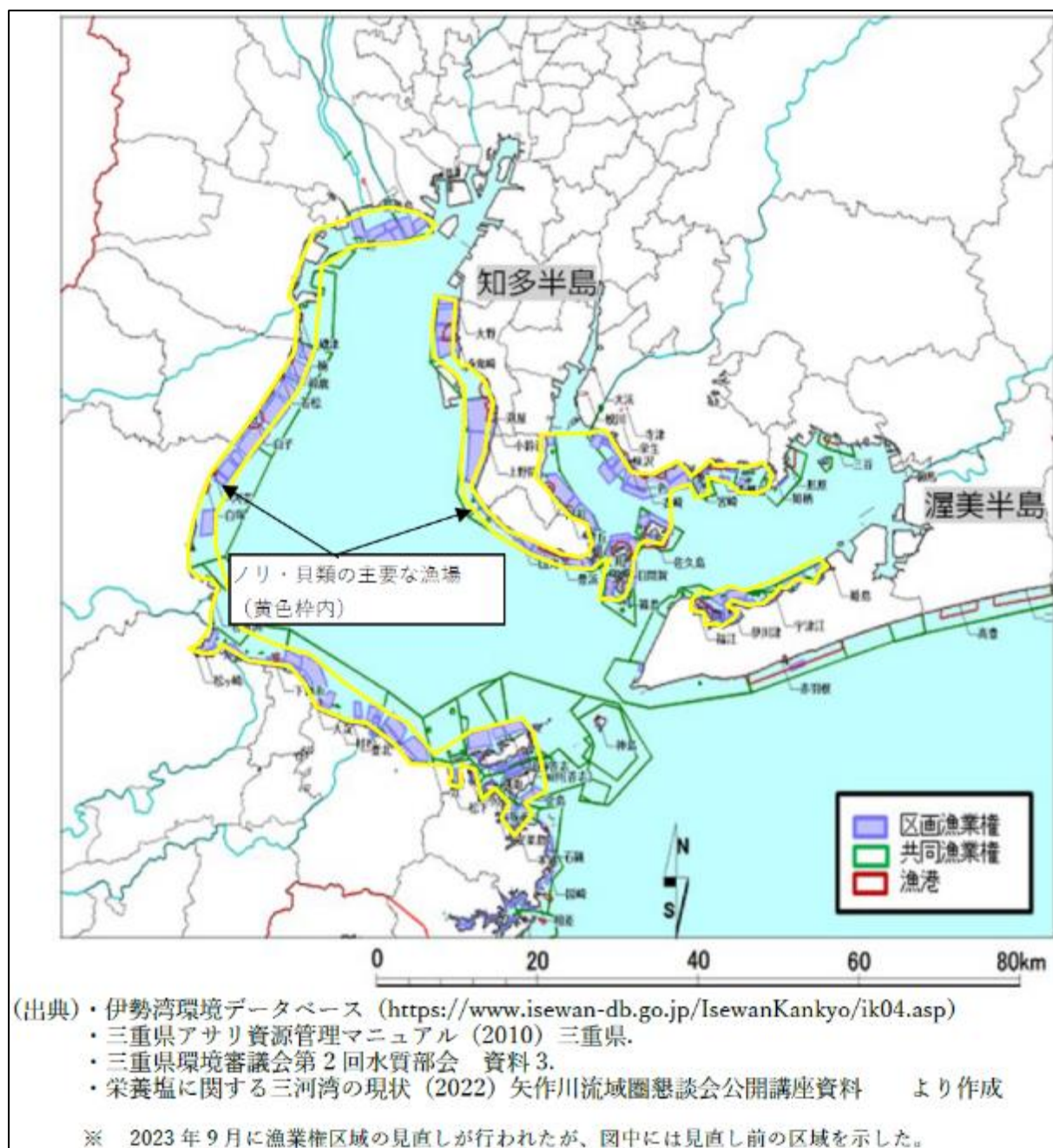
伊勢湾では栄養塩（窒素、磷）の減少により水産業に影響が生じているとの指摘があり、地域の実情に応じた水域類型の指定の見直しの検討が必要な状況である。

本項では、伊勢湾・三河湾における水産対象種のうち、栄養塩類濃度低下の影響が指摘されているノリ、アサリ、イカナゴを対象として近年の漁獲量・生産量の推移を整理した。

3.1 ノリ、アサリ、イカナゴの漁獲量、生産量の推移

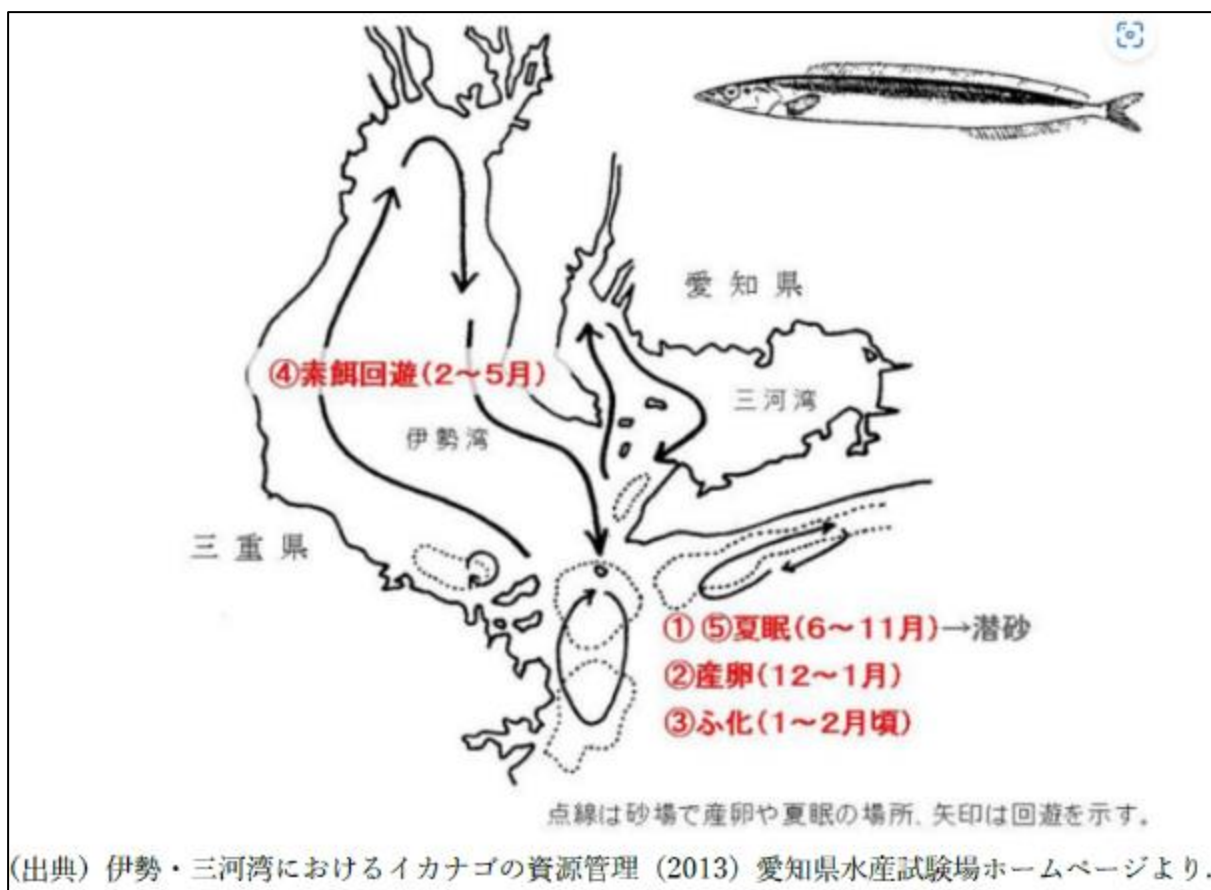
「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）より、ノリ、アサリ、イカナゴの漁場は以下のとおりである。

- ・伊勢湾・三河湾の漁業権区域を図 3.1 に示すとおり、区画漁業権のうち渥美半島先端と三重県側の鳥羽を結んだ線よりも内側では主にノリの養殖が行われている。
- ・伊勢湾・三河湾内の共同漁業権区域内では採貝漁（主にアサリを対象）が行われている。
- ・イカナゴは、図 3.2 に示すとおり、伊勢湾の湾口部が産卵場になっており、孵化した稚魚は湾内を広く回遊する。生まれて半年程度までの稚魚であるため、漁場は伊勢湾全体となる。
- ・このように、ノリ、アサリ、イカナゴについては、主に湾内で生産されており、湾内の環境から影響を受けているものと考えられる。



資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言(栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 3.1 伊勢湾・三河湾の漁業権区域とノリ・アサリの主要漁場

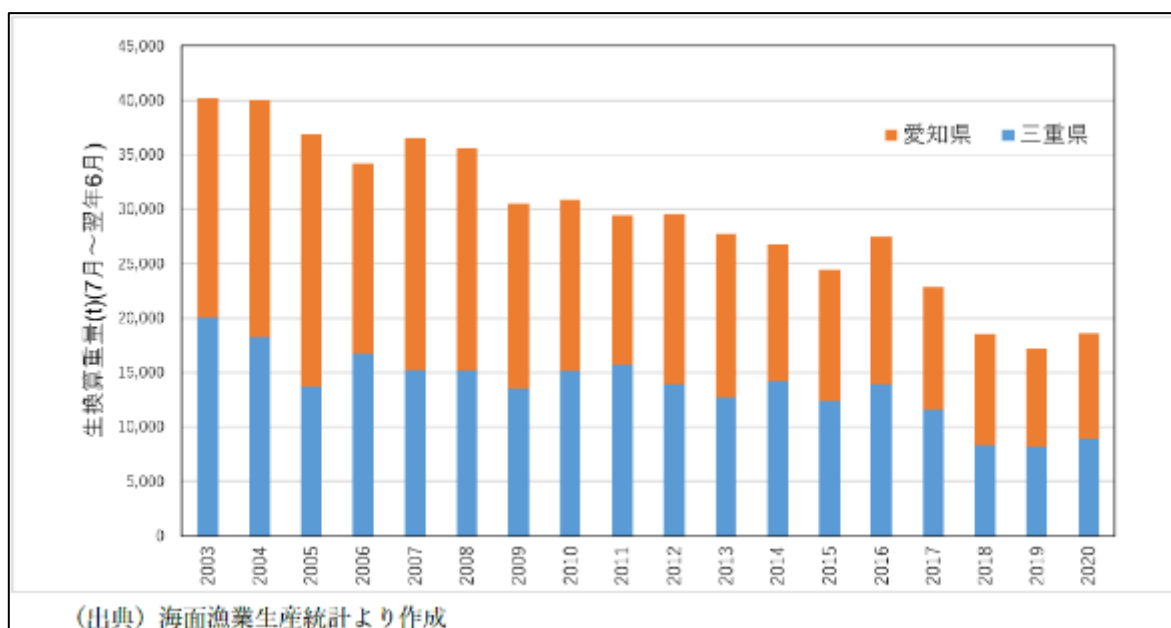


資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言 (栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 3.2 イカナゴの成長に応じた分布・回遊経路

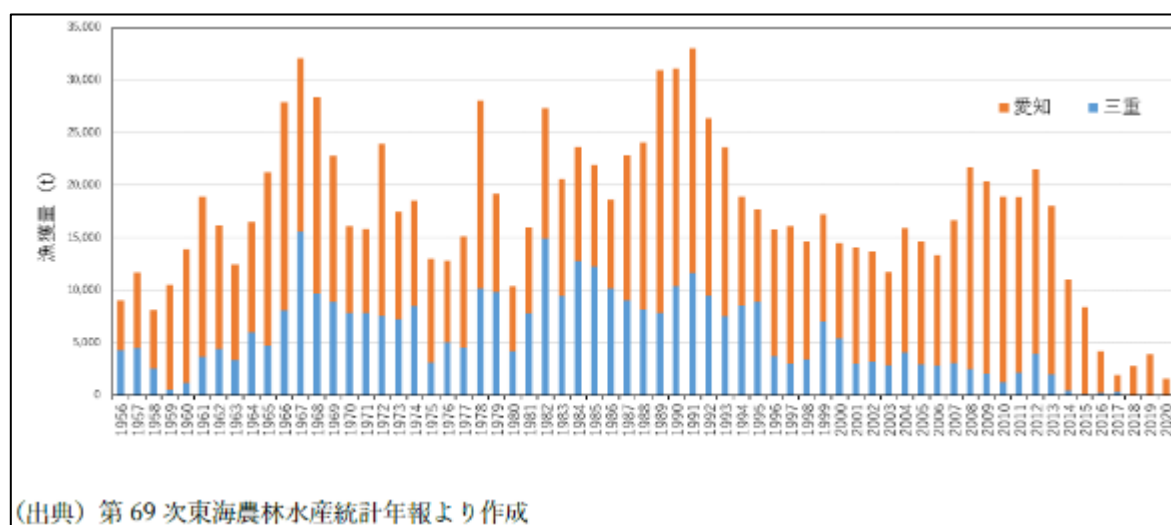
「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言 (栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会) より、ノリ、アサリ、イカナゴの漁獲量、生産量の推移は以下のとおりである。

- ・伊勢湾・三河湾における県別のノリの生産量 (ノリの生産量 (干重量) から生重量換算して生産量を推定した値) の推移は図 3.3 に示すとおり、2003 年から 2020 年にかけて、愛知県、三重県ともに生産量は半減している。
- ・伊勢湾・三河湾における県別のアサリ漁獲量の推移は図 3.4 に示すとおり、1991 年をピークにその後は減少し、2017 年以降は低水準となっている。
- ・愛知県、三重県合計のイカナゴ漁獲量の推移は図 3.5 に示すとおり、1980 年前後に不漁になり、漁獲量の安定化のために資源管理が行われ、その後資源の回復がみられたが、2010 年以降に再び資源量が減少し 2016 年以降は禁漁の措置が続いている。
- ・参考として、伊勢湾・三河湾内で漁獲される種の漁獲量の推移、漁獲量と全窒素及び全燐との関係、ヒラメ、マダイ及びサワラの漁獲量の推移を示す。漁獲量と全窒素及び全燐との関係については明確な関係は見られず、ヒラメ、マダイ及びサワラについては 2000 年以降、漁獲量が増加していることが伺える。



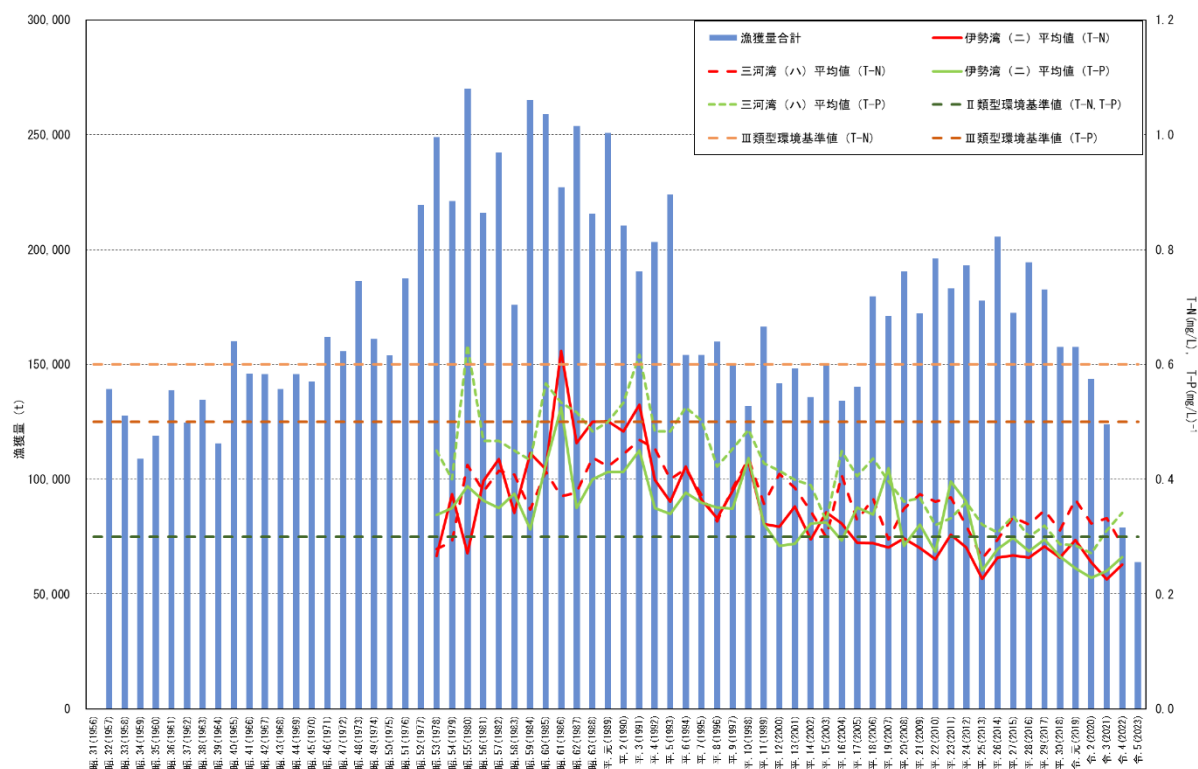
資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言 (栄養塩類管理の必要性について)」(令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 3.3 ノリの生産量の推移 (愛知県・三重県)



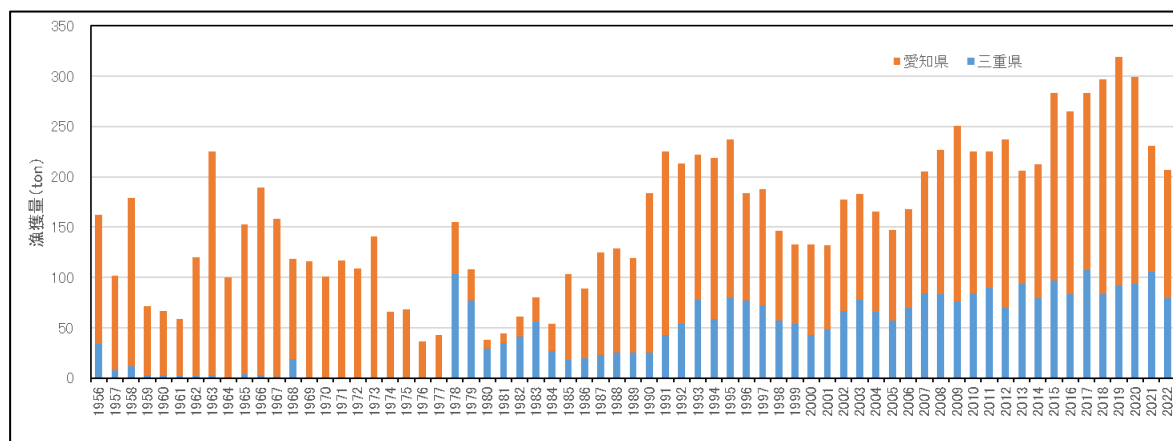
資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言 (栄養塩類管理の必要性について)」(令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 3.4 アサリの漁獲量の推移 (愛知県・三重県)

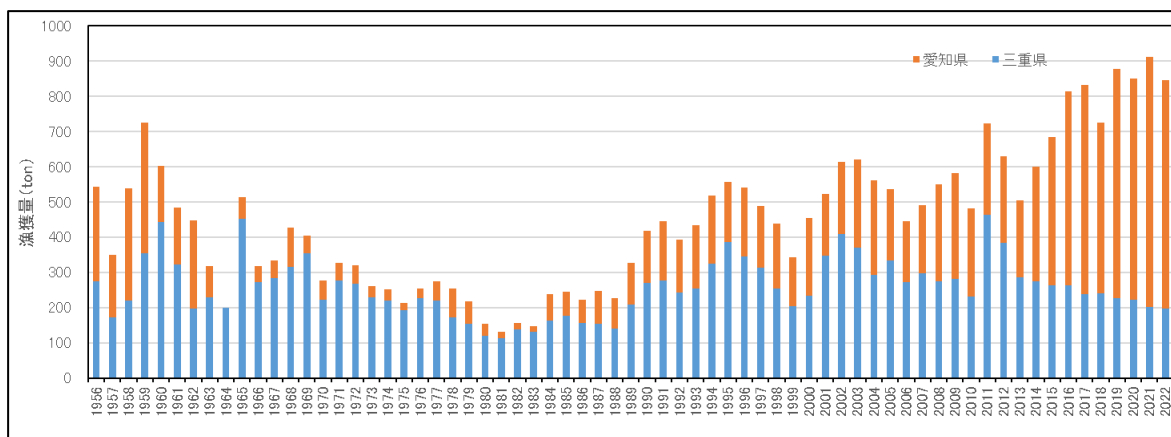


注) 1. 漁獲量合計は、前頁の参考図1の魚種別漁獲量の合計値を示す。
 2. 伊勢湾(二)平均値及び三河湾(ハ)平均値とは、各水域の環境基準点の年平均値の平均値(環境基準の適合を評価する値)を示す。なお、伊勢湾(二)及び三河湾(ハ)はⅡ類型である。
 資料:「漁業・養殖業生産統計年報 海面漁業魚種別漁獲量累年統計(都道府県別)」(政府統計の総合窓口(e-Stat))及び水環境総合情報サイトより作成

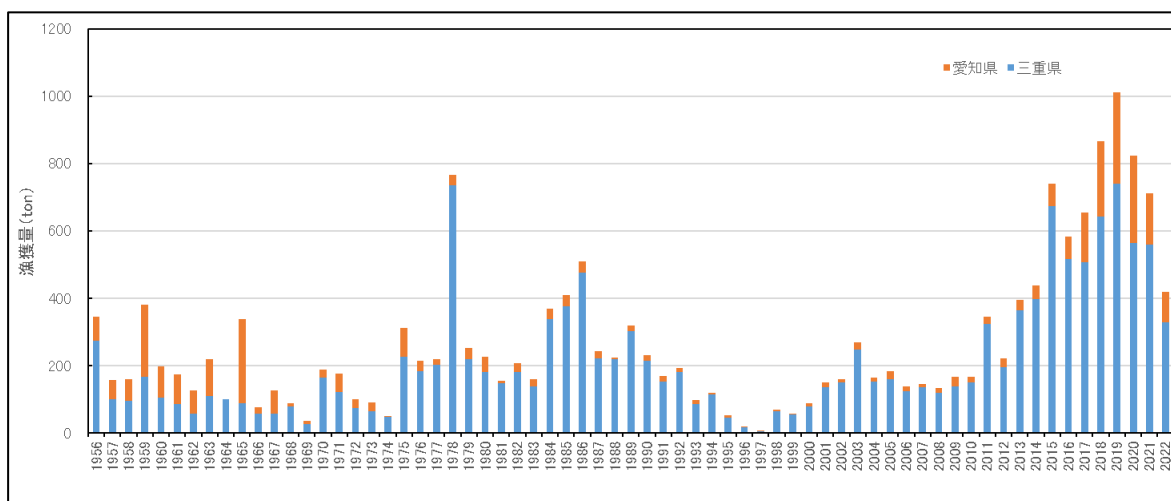
参考図2 伊勢湾・三河湾内で漁獲される種の漁獲量と全窒素及び全燐との関係



参考図3 ヒラメの漁獲量の推移(愛知県・三重県)



参考図 4 マダいの漁獲量の推移（愛知県・三重県）



参考図 5 サワラの漁獲量の推移（愛知県・三重県）

3.2 水産資源の減少要因について

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）より、水産資源の減少要因は以下のような事項が挙げられている。

この提言においても十分解明できていないとされているが、水産資源の減少は栄養塩の不足（人口減少による影響も含む）だけでなく、気候変動による水温上昇等も要因の一つとして挙げられている。

《アサリ、イカナゴ、ノリ養殖等の減少要因》

【アサリにおける餌料不足による栄養状態の悪化】

- ・日比野、下村（2020）¹日比野、村田（2023）²によると、三河湾では長期的なモニタリングによってアサリの肥満度の低下が確認されており、その結果、アサリ資源の減耗が生じていることが示唆されている。
- ・曾根ら（2019）³は、野外実験によるアサリ稚貝の生残率をモニタリングした結果、秋冬季における大量へい死は他海域でも見られるようなカモやツメタガイによる捕食圧の影響ではなく、秋季の低栄養状態下での産卵・放精によるエネルギーの大量消費によって引き起こされるとし、その背景には餌料不足による栄養状態の悪化を指摘している。
- ・市原（2023）⁴はアサリの肥満度と潜砂率の関係を検証し、肥満率が低い個体は高い個体に比べて潜砂率が有意に低いことを示しており、波浪による洗堀によって死亡個体が増加している可能性を示唆している。

【イカナゴにおける栄養塩類の減少による影響】

- ・反田（2020）⁵、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター 2020⁶によると、瀬戸内海ではイカナゴの漁獲量と栄養塩（DIN）・水温の相関関係を検証し、栄養塩類の減少が漁獲量減少の主要因であることを示唆している（図 3.6、図 3.7 参照）。
- ・橋口（2024）⁷は、伊勢湾湾奥部における 1998 年～2022 年度にかけての動物プランクトン群集の変化について考察した結果、カイアシ類の現存量が大きく減少し、植物色素量の減少と同調していることを述べている（図 3.8 参照）。また、イカナゴの蛸集前期から夏眠前期にかけての肥満度の差分値と植物色素量との関係を検証した結果、2012 年以降、イカナゴの肥満度の大きな低下が見られた要因として基礎生産が低下したことによる餌不足を指摘している（図 3.9 参照）。

【ノリ養殖、内湾底生資源における栄養塩類低下による影響】

- ・アサリ・イカナゴの他に、ノリ養殖や内湾底生資源についても栄養塩類濃度低下による影響が報告されている。蒲原ら（2020）⁸は三河湾の栄養塩類濃度低下によって養殖ノリの漁期が近年短縮傾向にあり、黒み度の低下が引き起こされていることを報告している。

- ・曾根ら（2022a⁹, 2022b¹⁰）は、2010 年代以降三河湾における Chl. a が夏季を中心に低水準であり、基礎生産が低下したことから、マアナゴ・シャコの餌環境が悪化して肥満度が低下した可能性を指摘している。
- ・服部ら（2019）¹¹によると、アサリ以外の干潟に生息する二枚貝ではシオフキ、カガミガイ、マテガイ、バカガイの生息量が 2013 年以降減少傾向にあり、その要因として、栄養塩類濃度低下に伴う植物プランクトン濃度の減少が指摘されている。

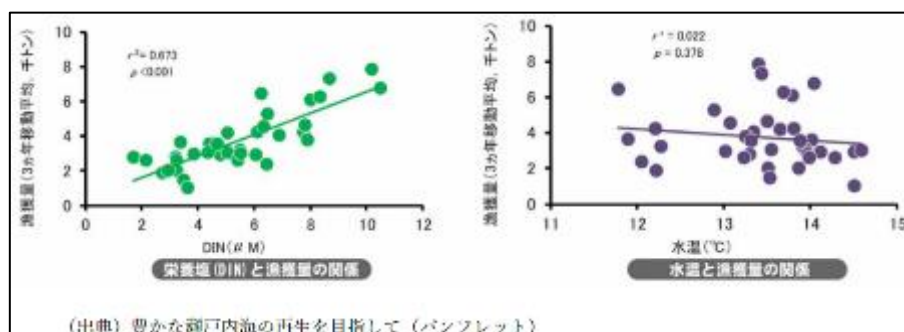
【まとめ】

- ・伊勢・三河湾における生物資源の減耗には様々な要因が関連していると考えられるが、前述の通り近年の調査研究から餌料不足に起因すると考えられる肥満度の低下や成長に必要な栄養塩の不足が資源減少に大きく関連している可能性が示唆されている。



資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会）

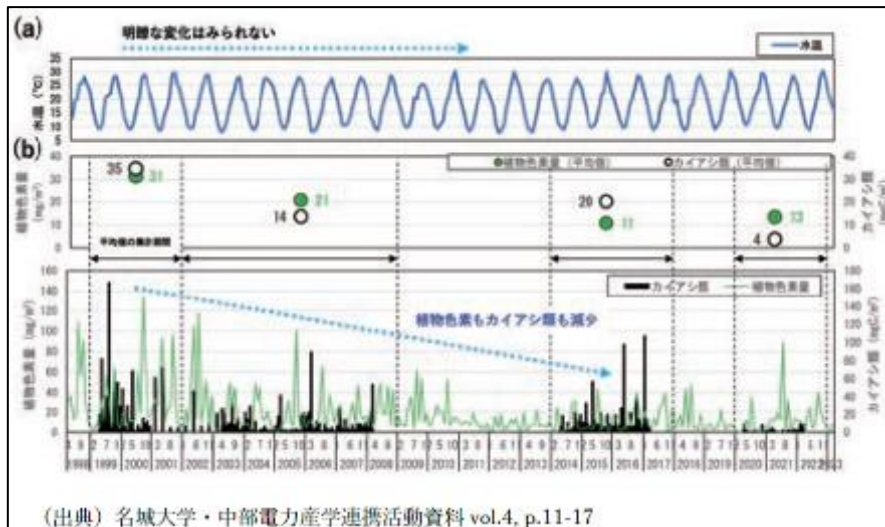
図 3.6 播磨灘のイカナゴ漁獲量（主要漁協）と DIN、水温の推移
（DIN・水温：播磨灘 15 観測点、11-3 月、表層・10m 層の平均値）



注：DIN 及び水温は、播磨灘の冬季（11 月～3 月）の値である。

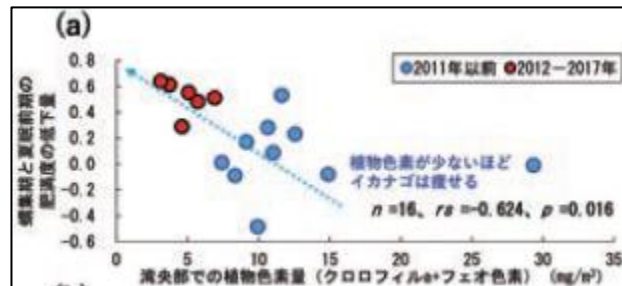
資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 3.7 播磨灘のイカナゴ漁獲量（主要漁協）と DIN、水温との相関関係



資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 3.8 三河湾湾央部における水温、植物色素量、動物プランクトン現存量の経年変化



資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 3.9 蛸集期（4-5 月）から夏眠前期（6-7 月）の肥満度の低下量と伊勢湾奥部における植物色素量の関係

《気候変動による影響》

【水環境・水資源分野及び自然生態系分野への影響】

次に、伊勢湾の水温について、夏季は横ばい傾向、冬季は上昇傾向であった（図 3.10 参照）。「第9次水質総量削減の在り方について（答申）」においては、気候変動による水質影響について、「気候変動影響評価報告書」（環境省、令和2年12月）より、以下のとおり整理されている。

- ・水環境・水資源分野では、降水量・降水パターンの変化から、極端な気象現象（短時間集中豪雨）の発生頻度の増加や土砂流出増加につながり河川の濁度上昇等の水質悪化が起こり、また、水温上昇と日射量の変化から、植物プランクトン・藻類等の増殖につながり、これらの影響を受けて河川、沿岸域・閉鎖性海域の水質の変化が起こる（図 3.11 参照）。
- ・自然生態系分野では、海水温の上昇から、海洋の成層化につながり、栄養塩の減少がおき、海洋一次生産力の低下が起こる（図 3.12 参照）。

- ・一般に水温上昇は成層発達の強化等を引き起こし貧酸素水塊の発生に影響するが、瀬戸内海における将来予測で、大阪湾においては夏季での高温阻害による表層クロロフィル a 濃度の低下により底層溶存酸素量の増加傾向が見られた。夏～秋の貧酸素化が弱まる傾向が見られる一方で、貧酸素水塊の発生期間は長期化する可能性が示唆されるといった報告もあり、気候変動が水環境における障害の発生へも影響を及ぼす可能性が示唆されている。

【沿岸域・内水面漁場環境等への影響】

沿岸域・内水面漁場環境等について、「気候変動影響評価報告書」（環境省、令和 2 年 12 月）に基づき、以下のとおり整理した。

- ・現在の状況として、海水温上昇によるものと考えられる影響として、漁獲量や生産量、地理的生息範囲の変化が各地で報告されている。魚種数の変化（南方で増加、北方で減少）、アサリでは資源量や夏季の生残への影響、藻場の減少に伴うイセエビやアワビ類の漁獲量減少も報告されている。
- ・海藻・藻場においては、高水温による天然ワカメの不漁や、秋季の高水温による種付け開始時期の遅れに伴う養殖ノリにおける年間収穫量の減少、養殖ワカメでの収穫盛期の生長や品質への影響などが報告されている。また、水温の上昇による藻類の生産力への直接的な影響と、藻食性魚類等の摂食活動の活発化による間接的な影響によるものと考えられる藻場減少や構成種の変化が生じており、地理的分布も変化している。
- ・有害有毒プランクトンは発生の早期化が報告されている。
- ・将来予測される影響として、回遊性魚介類以外の海面漁業について、生態系モデルと気候予測シナリオを用いた影響評価は行われていないものの、多くの漁獲対象種の分布域が北上すると予測されている。海水温上昇により藻場を構成する藻類種や現存量変化により、磯根資源の漁獲量が減少すると予想されている。
- ・日本沿岸のカジメの分布については、RCP2.6 シナリオ*の場合、藻食性魚類による食害の影響が顕在化する。また、ノリ養殖では、RCP2.6 シナリオの場合、2050 年代には水温上昇により育苗の開始時期が現在と比べて 20 日程度遅れると予測されている。
- ・有害有毒プランクトンにおいては、海水温上昇に関係する赤潮発生による二枚貝等のへい死リスクの上昇等が予想されている。

※RCP シナリオ

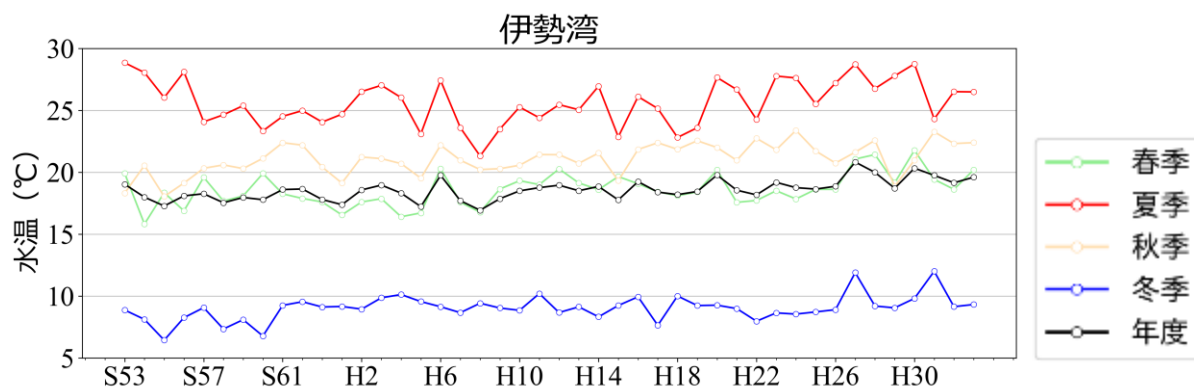
- ・RCP シナリオとは、政策的な温室効果ガスの緩和策を前提として、将来の温室効果ガス安定化レベルとそこに至るまでの経路のうち代表的なものを選んだシナリオ
- ・シナリオ別の世界平均基本の変化と世界平均海面水位の変化の予測は以下のとおりである。

表 A-1 シナリオ別の世界平均気温の変化と世界平均海面水位の変化の予測

濃度 シナリオ	気温変化 (°C)		海面水位変化 (m)	
	中期 (2046～2065 年)	長期 (2081～2100 年)	中期 (2046～2065 年)	長期 (2081～2100 年)
RCP 2.6	0.4～1.6(1.0)	0.3～1.7(1.0)	0.17～0.32(0.24)	0.26～0.55(0.40)
4.5	0.9～2.0(1.4)	1.1～2.6(1.8)	0.19～0.33(0.26)	0.32～0.63(0.47)
6.0	0.8～1.8(1.3)	1.4～3.1(2.2)	0.18～0.32(0.25)	0.33～0.63(0.48)
8.5	1.4～2.6(2.0)	2.6～4.8(3.7)	0.22～0.38(0.30)	0.45～0.82(0.63)

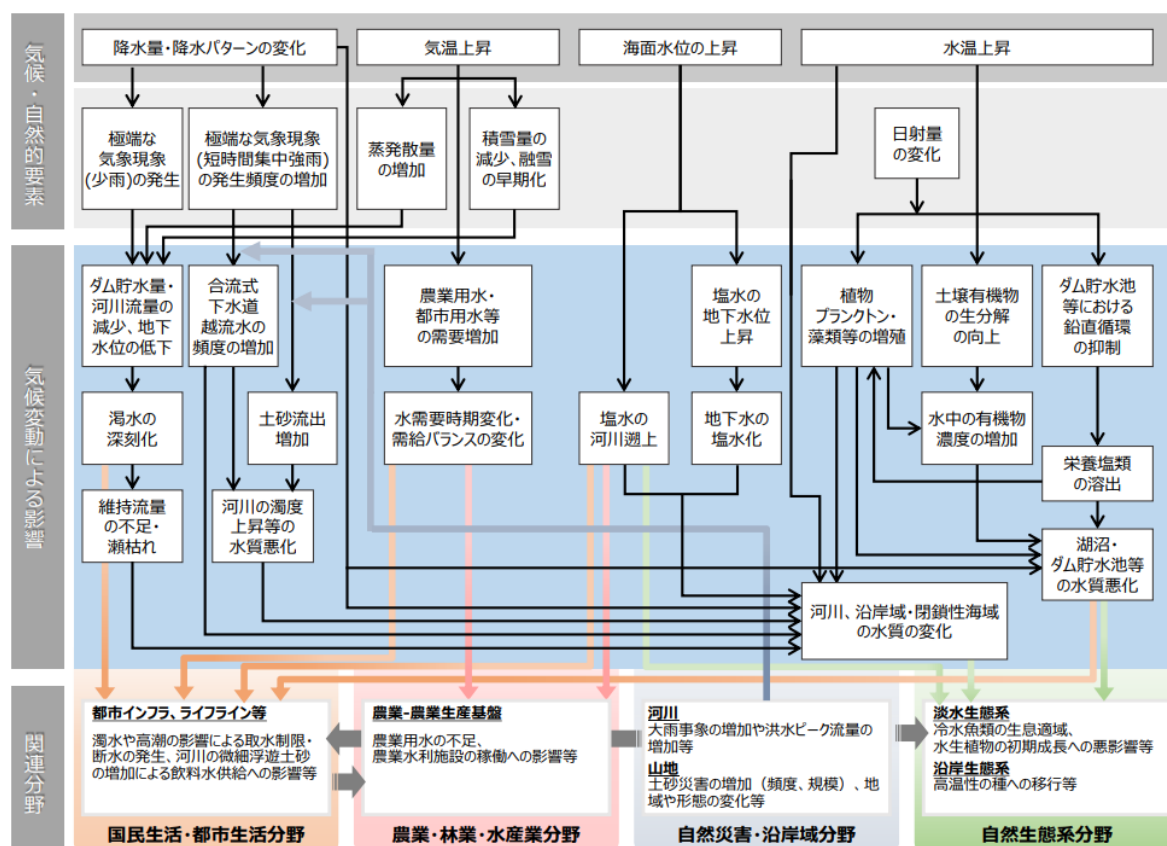
・予測は、1986～2005 年平均を基準とした変化量。

・() の値は、予測の平均値を示す。



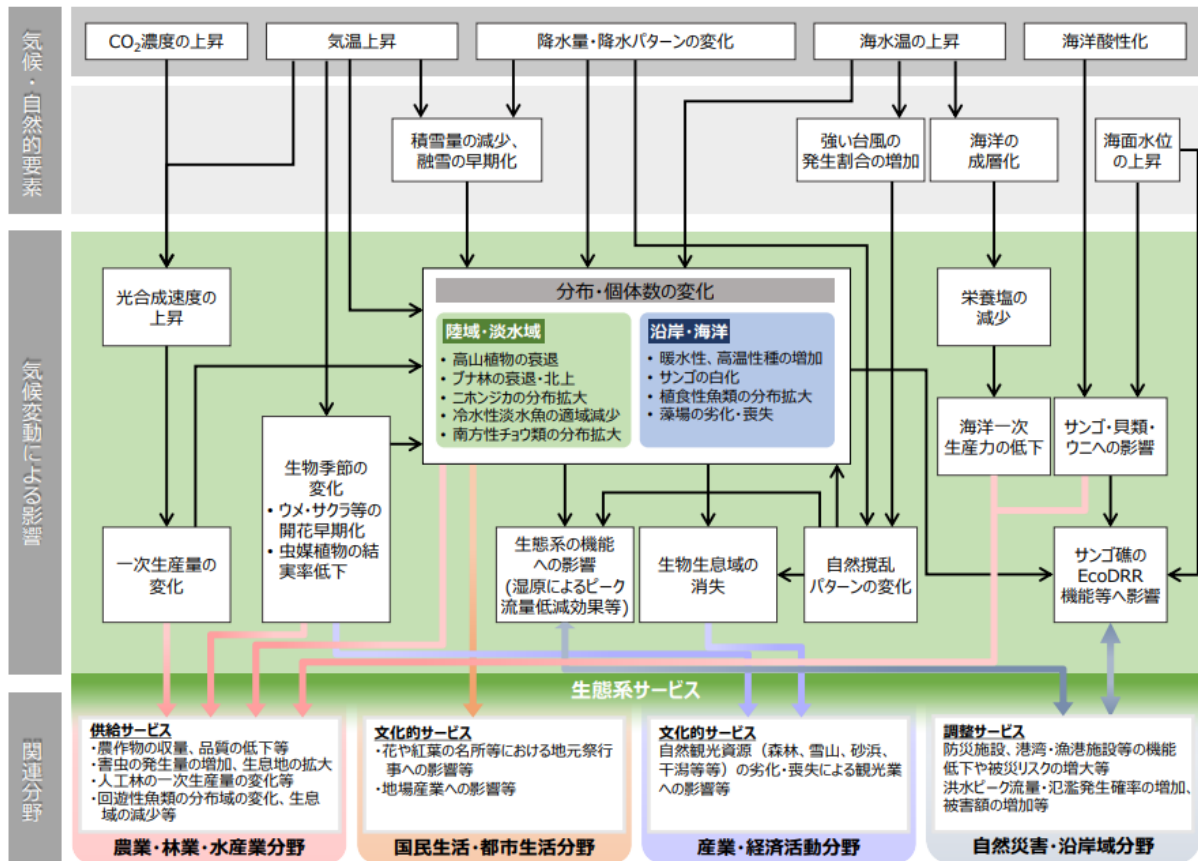
資料：広域総合水質調査（環境省）より作成

図 3.10 伊勢湾における水温の推移



資料：「気候変動影響評価報告書（総説）」（令和 2 年 12 月、環境省）

図 3.11 気候変動により想定される影響の概略図（水環境・水資源分野）



資料：「気候変動影響評価報告書（総説）」（令和2年12月、環境省）

図 3.12 気候変動により想定される影響の概略図（自然生態系分野）

3.3 ノリおよびアサリに必要な栄養塩類濃度

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）で示されたノリ良好な生育に必要な栄養塩類の濃度、アサリの減耗が生じる栄養塩類の濃度、「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」（令和7年2月）で示されたノリ養殖及びアサリに必要な栄養塩濃度を表3.1に示す。

表 3.1 ノリ及びアサリに必要な栄養塩類濃度

項目	伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言		愛知県栄養塩管理検討会議	
	ノリ良好な生育に必要な栄養塩類の濃度	アサリの減耗が生じる栄養塩類の濃度	ノリ養殖に必要な栄養塩濃度	アサリに必要な栄養塩濃度
窒素	DIN（無機態窒素）： 0.1mg/L	全窒素：0.3mg/L	全窒素：0.3mg/L 以上	全窒素：0.4mg/L 以上
リン	DIP（無機態りん）： 0.01mg/L	全リン：0.041mg/L	全リン：0.03mg/L 以上	全リン：0.04 mg/L 以上

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会）によると、ノリのご良好な生育に必要な栄養塩類の濃度、アサリの減耗が生じる栄養塩類の濃度について、文献収集の結果は表 3.2、表 3.3 に示すとおりとされている。

- ・ 伊勢湾でノリが良好に生育するために必要な濃度は DIN（無機態窒素）が 0.1mg/L、DIP（無機態りん）が 0.01mg/L とされている。
- ・ アサリについては三河湾において アサリの減耗が生じる全窒素（TN）、全磷（TP）の濃度はそれぞれ 0.3mg/L、0.041mg/L であった。なお、ここで示す濃度は、アサリが生存できるかどうかのレベルであると考えられ、安定的なアサリの再生産や漁業の成立のためにはより高いレベルの濃度が必要になると考えられる。

「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」（令和 7 年 2 月）によると、ノリ養殖に必要な栄養塩濃度、アサリに必要な栄養塩濃度について、文献収集の結果は表 3.4、表 3.5 に示すとおりとされており、漁業生産に必要な栄養塩濃度は全窒素で 0.4mg/L 以上、全磷で 0.04mg/L 以上であると整理された。

- ・ ノリ養殖に必要な栄養塩濃度は溶存態無機窒素（DIN）及び溶存態無機リン（DIP 又は $\text{PO}_4\text{-P}$ ）で示されているため、三河湾での観測結果から得られている DIN/TN 比又は DIP/TP 比により求められた 全窒素、全磷は概ねそれぞれ 0.3mg/L 以上、0.03mg/L 以上と考えられた。
- ・ アサリに必要な栄養塩濃度は、おおむね 全窒素では 0.4mg/L 以上、全磷では 0.04mg/L 以上と整理した。
- ・ ノリで示した必要な栄養塩濃度はノリ漁期（10～3 月）に必要な濃度であるが、アサリに必要な栄養塩濃度より低いので、アサリに必要な濃度を満たせば、ノリに必要な水準を確保できると考えられる。
- ・ アサリ漁場は、図 3.1 に示すように伊勢湾・三河湾内の共同漁業権区域内、ノリ漁場は、同図の区画漁業権のうち渥美半島先端と三重県側の鳥羽を結んだ線よりも内側で行われている。これらの漁場のほとんどは、アサリに必要な栄養塩濃度（全窒素：0.4mg/L、全磷：0.04mg/L）を下回る海域に含まれている（両漁場の多くはⅡ類型の水域に位置している）。

ただし、三重県の松阪市地先、伊勢市地先などでは全窒素、全磷がアサリに必要な栄養塩濃度を下回っていても 1995 年～2012 年は比較的多くのアサリが漁獲されたとの情報もあり、漁場によっては栄養塩類濃度と生産量や漁獲量が整合していない場合もみられる点には留意する必要がある。

表 3.2 ノリの生育と栄養塩類濃度の関係

対象種	文献名	著者（発行年）		DIN	TN	DIP	TP	記載内容（記載箇所を抜粋）
ノリ	2018年度ノリ漁期において伊勢・三河湾で生産された乾海苔の黒み度への漁場の栄養塩類の影響	藤原ら（2020）	品質の高いノリが生産できる海域の栄養塩濃度	100 µg/L (0.1mg/L)		10 µg/L (0.01mg/L)		品質の良い海苔が生産できる栄養塩の濃度水準（PO4-P：10 µg/L、DIN：100 µg/L）と現地調査結果を比較した。 近年では秋季において栄養塩の濃度が低く、漁期中盤の1月早々には品質の高い海苔が生産できる目安の栄養塩レベルを下回ようになっており、色落ちによる品質低下や生産期間の短縮が認められている。 乾海苔の黒み度は、湾奥から湾口の漁場にかけて低下する傾向がみられ、黒み度と活札単価には正の相関があった。栄養塩類の減少は生産期間や生産者の収入に大きく影響を与えていた。
	伊勢湾における栄養塩類と水産資源の長期変動	国分（2019）	クロノリの成育に十分なDIN濃度	0.1mg/L				DIN濃度は木曾三川の影響を受ける港北部では1980年代にはクロノリの成育に十分な濃度（0.1mg/L）を維持していた
	ノリ・ワカメ養殖漁場の栄養塩	萩平（2005）	ノリの色落ちが確認される濃度	~3 µg-g-at/l (0.04mg/L)				ノリの場合はDINが3 µg-g-at/L（3 µM、窒素の原子量14を乗じて42 ガンマとも言う。）以下、ワカメの場合は2 µg-g-at/L以下になって1週間後ぐらいに肉眼で色落ちが確認される
	東京湾のノリ生産に影響を及ぼす環境要因：栄養塩の長期変動および最近の珪藻赤潮発生	石井ら（2008）	ノリの色落ちが発生した濃度			0.5mM以下 (0.015mg/L)以下		色落ちしたノリは海水中のDIP濃度が0.5mM以下になると増加した
	近年の播磨灘主産ノリ漁場の環境調査結果	永田ら（2001）	ノリの色落ちが始まる濃度（東播漁場、東播・一の宮漁場）	3.0 µg-g-at/l (0.04mg/L、東播漁場、北淡・一の宮漁場)		0.20 µg-g-at/l (0.006mg/L、東播漁場) 0.30 µg-g-at/l (0.009mg/L、北淡・一の宮漁場)		東播漁場の15年間にわたる年度毎の年平均水温、DIN、DIPから平均DIN濃度は3.0 µg-g-at/l以下、平均DIP濃度は0.20 µg-g-at/l以下の状況になれば、ノリの色落ち被害が広範囲に起こりやすくなることが明らかになった。北淡・一の宮漁場の15年間にわたる年度毎の年平均水温、DIN、DIPから平均DIN濃度は3.0 µg-g-at/l以下、平均DIP濃度は0.30 µg-g-at/l以下の状況になれば、ノリの色落ち被害が広範囲に起こりやすくなることが明らかになった。
	播磨瀬戸東部（香川県沿岸）におけるノリ色落ちと水質環境	松岡ら（2005）	ノリの色落ちが発生する濃度	~3 µM (0.04mg/L、瀬戸内海) ~7 µM (0.1mg/L、有明海)				過去の栄養塩調査とノリ共収結果（製品の状況）等から経験的に無機三酸素素（DIN）濃度が、瀬戸内海では3 µM、有明海では7 µM（渡辺ら2004）で色落ちが始まると言われている。
	水質の長期変動に基づく有明海におけるノリおよび珪藻プランクトンの増殖制限要素の解明	川口ら（2004）	ノリの増殖制限濃度	7.8~26.2 µg-g-at/L (0.1~0.36mg/L)				これらの全海域で全期間において、ノリの増殖制限濃度（7.8~26.2 µg-g-at/L ~1）を下回っていた
	播磨灘北部海域におけるノリ色落ちと漁場環境の変遷	堀ら（2008）	養殖ノリが色落ちを始める濃度	3 µmol/dm ³ (0.04mg/L)				養殖ノリが色落ちを始めるDIN濃度は3 µmol/dm ³ （永田ほか、2001）と指摘されている
	播磨瀬戸における栄養塩動態とノリ養殖被害との関係	三好ら（2012）	色落ち被害が始まる濃度	3 µg-g-at/L (0.04mg/L)				2月における溶解対無機窒素の平均濃度からは、色落ち被害の始まる3 µg-g-at/Lを全域で下回っており
	2008年から2010年における福岡湾でのノリ、ワカメ養殖の不作要因	江藤ら（2012）	ノリの限界濃度（DIN）必要な栄養塩下限値（DIP）	7 µmol/l (0.1mg/L)		0.50 µmol/l (0.015mg/L)		福岡県有明海では過去の養殖経過を踏まえノリの限界濃度を7 µmol/l、ノリに必要な栄養塩下限値0.50 µmol/l
	リン欠乏がノリの生育に与える影響に関する研究	福岡県水産海洋技術センター	色落ちの目安			0.4mM以下 (0.012mg/L)以下		リン濃度0.4 µM以下が色落ちの目安になる
	ノリ養殖と栄養塩ダイナミクス	渡辺ら（2004）	ノリが色落ちしやすいDIN濃度	~7 µM (0.1mg/L)				DINでノリの色落ちの目安となる7 µMの濃度を示す。この濃を上回ればノリの生育は順調であるが下回ると色落ちしやすい状態となり
	溶解態無機リン欠乏がスサビノリ（Pyropia yezoensis）に及ぼす影響	小池と岡上（2013）	スサビノリの細胞色素が見られたDIP濃度			0.4 µmol/l (0.012mg/L)		0.4 µmol/L以下の状態が長く続くことはノリ葉状態にとって、厳しい環境であると考えられた。

※赤枠が伊勢湾・三河湾の値を示す。

伊勢・三河湾ではノリの良好な生育に必要な栄養塩類濃度：DIN濃度 0.1mg/L、DIP濃度 0.01mg/L

資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

表 3.3 アサリの成長と栄養塩類濃度の関係

対象種	文献名	著者（発行年）		DIN	TN	DIP	TP	記載内容（記載箇所を抜粋）
アサリ	三河湾豊川河口域におけるアサリ <i>Ruditapes philippinarum</i> の発生から見た流域下水道の栄養塩供給効果	蒲原、湯口、栗田、鈴木（2022）	アサリの減耗が起きやすい栄養塩濃度		300 $\mu\text{g/L}$ (0.3mg/L)		41 $\mu\text{g/L}$ (0.04mg/L)	下水道管理試験運転を実施した2018年度は、平均TP濃度が48 $\mu\text{g L}^{-1}$ と、アサリの減耗が起きやすいTP濃度の目安である41 $\mu\text{g L}^{-1}$ を上回っていた。秋冬季の河川湧水時に、浄化センターが放流した栄養塩を元にアサリ稚貝の成長に必要なナノ・ピコプランクトンが発生して、稚貝の生残率が向上した。藤原ら(2020)によると、アサリに必要なTN = 300 $\mu\text{g L}^{-1}$ は TP = 41 $\mu\text{g L}^{-1}$ に相当する。
	三河湾のアサリ <i>Ruditapes philippinarum</i> の成育と 全窒素・全リン濃度の経年変化との関連	蒲原、芝、嶋島、鈴木（2021）	アサリの成育に必要な TN・TP濃度		年間：391 $\mu\text{g/L}$ (0.39 mg/L) 6～11月：399 $\mu\text{g/L}$ (0.4 mg/L)		年間：46.3 $\mu\text{g/L}$ (0.046mg/L) 6～11月：56.5 $\mu\text{g/L}$ (0.056mg/L)	アサリ成長モデルによる解析から、アサリの成育には1998～2006年の餌料環境を満たす水質が必要とした。TP濃度は年平均で水産2種（30<TP≤50 $\mu\text{g/L}$ ）、6～11月平均で水産3種（50<TP≤90 $\mu\text{g/L}$ ）、TN濃度は年間を通して水産2種（300<TP≤600 $\mu\text{g/L}$ ）となった。基準の見直しの検討が必要である。
	海産生物の生育に必要な水質（全窒素・全リン濃度の下限値）の定量化：アサリおよび生物付着板を用いた現地調査	藤原、湯口、藤井（2020）	アサリが減耗するTN濃度		0.3mg/L			アサリの栄養状態を示す肥満度は、TN < 0.3 mg L ⁻¹ の海域では低く、気象擾乱等で減耗が起きやすい状態であった。※0.2mg/Lを下回ると一次生産量が大きく低下する。
	一次生産の変化と有用種の関係（二枚貝）	浜口（2011）	大分県の漁獲量が10,000トンを超えるための第IV海域の夏季のDIN濃度	3.18 $\mu\text{mol/l}$ (0.04mg/L)		0.246 $\mu\text{mol/l}$ (0.0076mg/L)		関係式（DIN濃度 = 0.4634Ln（漁獲量） - 1.0906）を用いて大分県の漁獲量が10,000トンを超えるための第IV海域の夏季のDIN濃度を求めると3.18 $\mu\text{M/L}$ 以上、関係式（PO4-P濃度 = 0.0428Ln（漁獲量） - 0.1484）を用いて大分県の漁獲量が10,000トンを超えるための第IV海域の夏季のPO4-P濃度を求めると0.246 $\mu\text{M/L}$ 以上
	Trophic state-dependent distribution of asari clam <i>Ruditapes philippinarum</i> in Japanese coastal waters: possible utilization of asari stable isotope ratios as a production indicator	Uchida, Ishihi, Watranabe, Tsujino, Tezuka, Takada, Niwa（2023）	アサリの漁獲量 50ton/(km ² ・year)を達成するためのTN濃度		0.34mg/L			The trophic state indicators at asari production of 50 tons/(km ² ・year) were estimated to be 0.34 mg/l (T-N), 5.91 $\mu\text{g/l}$ (Chla), -17.4‰ (δ ¹⁵ N) and 10.0‰ (δ ¹³ C).

※赤枠が三河湾の値を示す。

三河湾でアサリの減耗が生じる栄養塩類濃度： TN 0.3mg/L未満（年間）、TP 0.04mg/L未満（年間）

資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

表 3.4 ノリに必要な栄養塩濃度

文献	DIN	DIP	TN (mg/L)	TP (mg/L)	備考
水産用水基準 ¹²⁾	0.07～ 0.10	0.007～ 0.014	0.25～ 0.40*	0.022～ 0.036*	*TN, TP は知多湾年代別溶存態比(2010 年代, 湾奥(K7), 湾口(K6))より換算(柘植ら ¹³⁾)
ノリ養殖テキスト ²⁾	0.10	0.010	0.29～ 0.40*	0.027～ 0.029*	
範囲	0.07～ 0.10	0.007～ 0.014	0.25～ 0.40	0.022～ 0.036*	

資料：「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」（令和 7 年 2 月）

表 3.5 アサリに必要な栄養塩濃度

文献	考え方		全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	備考
水産用水基準 ¹²⁾	漁獲が多い		0.60< ≤1.00	0.05< ≤0.09	
蒲原ほか ⁹⁾	肥満度(個体の生死)		0.39	0.046	水質データは知多湾環境基準点(K4, 5, 6, 8)の平均値
Uchida <i>et al.</i> ¹⁴⁾	漁業の成立	好不漁の境目	0.38	0.038* ¹	*1: TP は知多湾年代別 TN/TP より換算 ¹³⁾
		愛知県の水準* ²	0.47	0.044* ¹	
日比野ほか ¹⁵⁾	資源崩壊水準(西三河地区)		0.37	0.039	水質データは一色干潟沖の環境基準点(K7)
	漁業成立確率 95%(西三河地区)		0.46	0.054	
範囲(水産用水基準除く)			0.37～ 0.47	0.038～ 0.054	

*2: 漁獲量減少前の西三河地区の漁獲を達成する水準(2010～2014 年平均値)

資料：「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」（令和 7 年 2 月）

4. 伊勢湾の全窒素及び全燐の水域類型の指定の見直しについて

前述「3」で示したように、伊勢湾では栄養塩となる窒素及び燐の減少により水産業に影響が生じていると指摘されていることから、地域のニーズや実情に応じて、水質環境基準の水域類型を見直す必要がある。このため、前述の表 1.1 に示す①～④について検討を行った。

表 4.1 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の柔軟な運用の概要[再掲]

項目	内容
①適時適切な類型の見直し	・事務処理基準に「水質汚濁の状況や利用目的の実態、科学的知見等に応じて、地域関係者と協議をした上で、柔軟に水域類型の指定及び適時適切な見直しを行うこと」を明示した。 ・告示において、水域類型の指定に当たって「当該水域の水質が現状よりも少なくとも悪化することを許容することとならないように配慮すること」としているが、「地域の利用の態様に合わせて適切に水質を管理するため類型を見直す場合は、「水質の悪化を許容すること」には当たらないこと」を事務処理基準に明示した。 →地域の実情に応じて、基準値の高い水域類型へ見直すことも可能とした。
②「利用目的の適応性」に係る水浴の見直し	・水域全体の水質と水浴場に求める水質は必ずしも一致しない。 ・告示別表で、各類型の「利用目的の適応性」から「水浴」を削った。 ・いずれの類型においても「水浴」を利用目的とする測定点は「大腸菌数」(300CFU/100ml 以下)を規定した。
③季別の類型指定の設定	・全窒素、全燐について、地域の実情に応じて、月単位で区分して季別に類型を指定することができることとした。 ・既存の全窒素、全燐の類型を季別の類型に見直す場合は、CODの類型も必要に応じて同様に季別に見直しを検討することとした。
④CODの達成評価の変更	・湖沼(AA, A 類型)、海域(A, B 類型)において、有機汚濁を主因とした利水上の支障が継続的に生じていない場合、CODの環境基準の達成状況の評価は必ずしも行わなくてよいこととした。 ・CODの評価を行わない場合※であっても、有機汚濁に関するモニタリング(COD、底層溶存酸素量等)は継続して実施。 ※CODの環境基準の達成評価を行わない場合も、良好な水質の確保のため、工場・事業場からのCODの排水規制や総量削減制度は引き続き当然に必要であり、CODの排水基準や総量規制基準に影響するものではない。

4.1 「利用目的の適応性」に係る水浴の見直し（表 1.1②該当）

令和7年2月の告示改正により、各類型から「水浴」の利用用途を除外し、「水浴」については、備考欄に「大腸菌数」を適用することとなった。

この考えを適用し、水浴の利用も理由に類型を指定した伊勢湾（二）の水域は、類型を見直すことが適当である。

伊勢湾内の水浴場（図 4.1）については、以下に示すように、伊勢湾（二）の水域では、水質の障害は生じていない。

- ・愛知県及び三重県の水浴場について、「水浴場の水質調査結果」（環境省）では平成9年度以降、「不適」はなく、表 4.2 に示す水浴場水質判定基準（環境省）の水質 C 判定以上であった。水浴場水質判定基準の項目（ふん便性大腸菌群数、油膜の有無、COD 及び透明度）のうち、ふん便性大腸菌群数に関して改善対策を要する水浴場が存在したものの開設されている（平成30年度の大野、りんくう海浜公園（ともに愛知県））。また、COD、透明度については、水浴場水質判定基準に適合しており、油膜の報告もなかった。そのため、水質の観点から障害がある水浴場は確認されていない。令和6年度の水浴場の水質測定結果は表 4.3 に示すとおりである。
- ・令和4年度において、伊勢湾内では A 類型の四日市鈴鹿（乙）St5 のみ大腸菌数（90%値）を測定しており、測定結果は 16 CFU/100mL と環境基準値を下回っていた。

表 4.2 水浴場水質判定基準

区分		ふん便性 大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水質 AA	不検出 (検出限界 2 個/ 100mL)	油膜が 認められない	2mg/L 以下 (湖沼は 3mg/L 以下)	全透 (または 1m 以上)
	水質 A	100 個/100mL 以下	油膜が 認められない	2mg/L 以下 (湖沼は 3mg/L 以下)	全透 (または 1m 以上)
可	水質 B	400 個/100mL 以下	常時は油膜が 認められない	5mg/L 以下	1m 未満～ 50cm 以上
	水質 C	1,000 個/100mL 以下	常時は油膜が 認められない	8mg/L 以下	1m 未満～ 50cm 以上
不適		1,000 個/100mL を超えるもの	常時油膜が 認められる	8mg/L 超	50cm 未満*

備考

1. 判定は、同一水浴場に関して得た測定値の平均による。
2. 「不検出」とは、平均値が検出限界未満のことをいう。
3. COD の測定は日本工業規格 K0102 の 17 に定める方法（酸性法）による。
4. 透明度（*の部分）に関して、砂の巻き上げによる原因は評価の対象外とすることができる。
5. 「改善対策を要するもの」については以下のとおりとする。
 - (1) 「水質 B」又は「水質 C」と判定されたもののうち、ふん便性大腸菌群数が、400 個/100mL を超える測定値が 1 以上あるもの。
 - (2) 油膜が認められたもの。



注) 1. 赤い丸が水浴場を指す。

2. 図中の水浴場は、前年度の利用者数が概ね1万人以上であった水浴場を対象としている。

資料：1. 「令和6年度 水浴場（開設前）水質調査結果」（令和6年6月、環境省 水・大気環境局）

2. 地理院地図（<https://maps.gsi.go.jp>）を加工して作成

図 4.1 伊勢湾・三河湾における水浴場

表 4.3 令和 6 年度 伊勢湾内における水浴場の水質調査結果

NO.	都道府 県名	水浴場名	ふん便性大 腸菌群数 (個/100mL) 最小～最大 (平均)	COD(mg/L) 最小～最大 (平均)	透明度(m) 最小～最大 (平均)	油膜 の有 無	判定	水域 区分	環境 基準 の水域 類型
1	愛知	新舞子マリ ンパーク	<2～14 (5)	3.1～4.8 (4.0)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	C
2	愛知	大野	<2～24 (10)	2.8～4.3 (3.7)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	B
3	愛知	りんくう 海浜緑地	<2～2 (<2)	2.3～4.3 (3.4)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	B
4	愛知	坂井	<2～2 (<2)	2.4～3.2 (2.7)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	B
5	愛知	奥田	<2～24 (6)	2.4～4.9 (3.8)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
6	愛知	若松	<2～18 (7)	2.8～4.5 (3.5)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
7	愛知	野間	2～18 (8)	3.0～4.0 (3.5)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
8	愛知	小野浦	<2～<2 (<2)	2.6～3.2 (2.8)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
9	愛知	内海	2～65 (24)	2.7～3.5 (3.0)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
10	愛知	山海	<2～6 (2)	2.3～3.1 (2.7)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
11	三重	千代崎	<2～<2 (<2)	1.6～2.4 (1.9)	>1～>1 (>1)	なし	水質AA	海域	A
12	三重	鼓ヶ浦	2～10 (5)	1.8～2.4 (2.1)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	A
13	三重	御殿場	6～16 (9)	1.9～3.7 (2.8)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	B
14	三重	香良洲	<2～2 (<2)	1.8～2.4 (2.1)	>1～>1 (>1)	なし	水質B	海域	B
15	三重	松名瀬	<2～18 (10)	1.6～3.5 (2.5)	0.6～>1 (0.8)	なし	水質B	海域	B
16	三重	大淀	<2～10 (4)	1.8～3.2 (2.4)	0.6～0.8 (0.7)	なし	水質B	海域	A
17	三重	二見浦	<2～2 (<2)	1.1～2.4 (1.8)	0.5～0.9 (0.7)	なし	水質B	海域	A
18	三重	市営安楽島	<2～<2 (<2)	1.2～1.6 (1.4)	>1～>1 (>1)	なし	水質AA	海域	A
19	三重	鳥羽白浜	<2～6 (2)	1.0～1.9 (1.6)	>1～>1 (>1)	なし	水質A	海域	A
20	三重	千鳥ヶ浜	<2～12 (4)	<0.5～1.6 (1.2)	>1～>1 (>1)	なし	水質A	海域	A
21	三重	阿児の松原	<2～10 (5)	0.9～2.4 (1.5)	>1～>1 (>1)	なし	水質A	海域	A

注：表中の水浴場は、前年度の利用者数が概ね 1 万人以上であった水浴場を対象としている。

資料：「令和 6 年度 水浴場（開設前）水質調査結果」（令和 6 年 6 月、環境省 水・大気環境局）

4.2 COD の達成評価の変更（表 1.1④該当）

伊勢湾の湾口・湾央部の水域では、流入負荷は削減されているが、COD は減少せず、環境基準が未達成である。COD が減少しない要因としては、陸域（河川、工場・事業場・下水処理場等）からの有機汚濁物質の流入、河川からの淡水の流入、有機物の内部生産、底質からの栄養塩類の溶出、難分解性 COD、外洋からの流入等の影響が考えられる。また、藤原ら¹²によると、全窒素（TN）削減により、海域の有機物の組成変化と難分解化が起き、この両者が COD を下げない方向に作用したと指摘している。

一方、表 4.4 より、伊勢湾では赤潮による漁業被害は時期、場所ともに散発的であり、有機汚濁を主因とした利水上の支障は継続的に生じていないと考えられる。

水産資源の利用の観点から栄養塩管理が求められる中、COD 基準達成のための更なる全窒素及び全磷の流入負荷削減は、地域ニーズとの乖離が発生するおそれがある。

このため令和 6 年 9 月水環境小委員会で示された考えに則して、伊勢湾では、C 類型を除き、A 類型及び B 類型に類型指定した湾口・湾央部の水域の達成・非達成の評価を行わないこととする。有機汚濁に関するモニタリングは引き続き実施する。COD に加えて底層溶存酸素量を常時監視し、流入負荷等による底層溶存酸素量への影響をモニタリングする。なお、工場・事業場からの COD の排水規制や総量削減制度は引き続き必要であり、COD の排水基準や総量規制基準に影響するものではない。

流入負荷と COD、COD75%水質値の達成状況等については以下のとおりである。

- ・令和 6 年 9 月水環境小委員会の資料 2 より、流入負荷の削減対策の実施にもかかわらず、COD 濃度が比例して減少しない湾口・湾央などの水域は、外洋由来の要因の可能性もある。COD 非達成の要因が内部生産とした場合、基準達成のためにさらに流入負荷を下げる対策を講じると流入負荷中の窒素・磷もあわせて削減せざるを得なくなり、利水目的や地域のニーズとの更なる乖離が発生する可能性がある（図 4.2）。また、海域（A、B 類型）及び湖沼（AA 類型、A 類型）では、水域の環境基準の達成率は横ばいの傾向であり、COD 濃度と COD 負荷量の対応関係は一樣ではない。

1973 年度（昭和 48 年度）以降の COD75%水質値の経年変化は図 4.3～図 4.11 に示すとおりである。

- ・全体的に伊勢湾の各水域の COD75%水質値は概ね横ばい傾向である。COD の環境基準の達成状況は以下のとおりである。
- ・C 類型の名古屋港（甲）及び四日市港（甲）の両水域とも環境基準を達成している。
- ・B 類型の名古屋港（乙）及び常滑地先海域では、環境基準値（3mg/L）前後で推移しており、四日市・鈴鹿地先海域（甲）及び津・松坂地先海域では、2018 年度（平成 30 年度）まで環境基準値（3mg/L）前後で推移していたが、2019 年度（令和元年度）以降、環境基準を達成している。伊勢地先海域では、他の水域と比較して、環境基準値（3mg/L 以下）を達成している年が多い。
- ・A 類型の伊勢湾及び四日市・鈴鹿地先海域では、環境基準値（2mg/L 以下）を上回る年が多い。

《参考：三河湾の環境基準の達成状況》

三河湾の COD75%水質値の経年変化は図 4.12～図 4.18 に示すとおりである。また、環境基準の達成状況は以下のとおりである。

- ・C 類型の衣浦港、衣浦港南部、蒲郡地先海域及び神野・田原地先海域は、全ての水域で環境基準を達成している。
- ・B 類型の渥美湾（甲）では、1994 年度（平成 6 年度）以降、環境基準値（3mg/L）を上回っている。
- ・A 類型の衣浦湾及び渥美湾（乙）では、環境基準値（2mg/L 以下）を上回る年が多い。

表 4.4(1) 赤潮による漁業被害（伊勢湾）

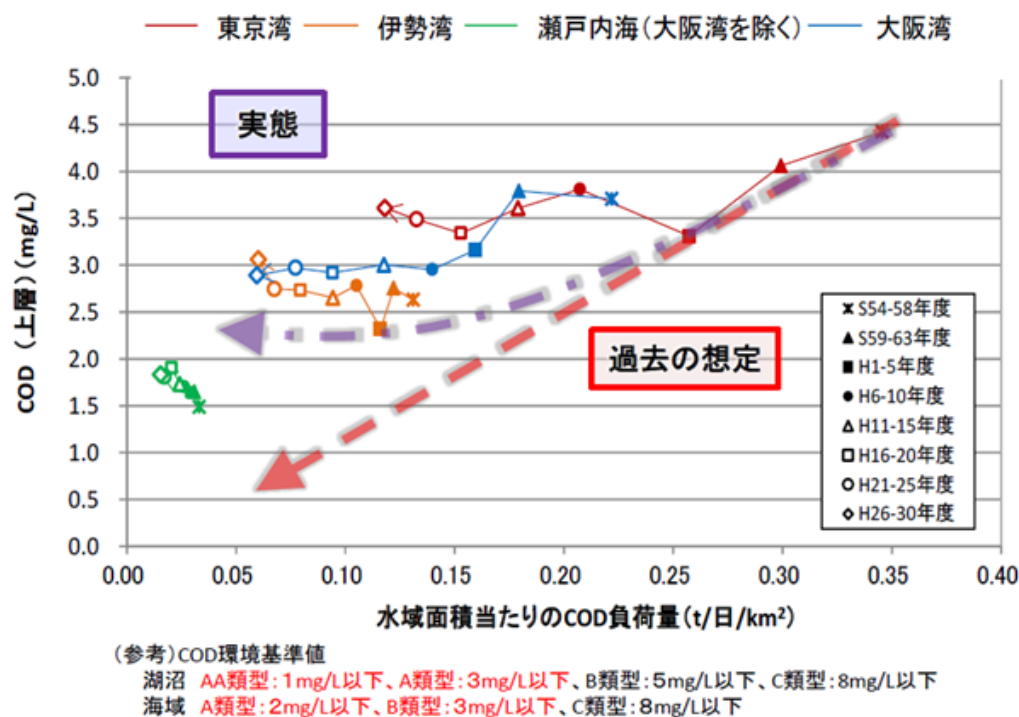
年度	被害時期	被害発生場所	対象	被害内容	被害量	主要なフランクton
H16	2.17～ 2.24	伊勢湾東部 （知多半島沿岸） 伊勢湾北西部 （鈴鹿市沖）	クロリ （知多半島沿岸のみ）	色落ち	不明	<i>Skeletonema costatum</i> （珪藻類） <i>Eucampia zodiacus</i> （ラフィド藻類）
	6.27～ 6.28	志摩度会 （鳥羽市）	マダイ	へい死	100 尾	<i>Heterosigma akashiwo</i> （ラフィド藻類）
H17	2.15～ 3.22	伊勢湾南東部 （知多半島沿岸）	クロリ	色落ち	不明	<i>Cheateoceros sociale</i> （珪藻類） <i>Eucampia zodiacus</i> （珪藻類）
	11.29～ 12.12	志摩度会 （的矢湾）	アワビ、ササエ、 メバル、ヘラ、ハ ゼ、ギンボ	へい死	少数	<i>Karenia</i> sp. （渦鞭毛藻類）
H19	1.31～ 2.1	伊勢湾中部 （知多半島沿岸）	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema costatum</i> （珪藻類） <i>Nitzschia</i> spp.（珪藻類） <i>Rizosolemia</i> spp.（珪藻類）
	10.9～ 10.23	志摩度会 （的矢湾）	アコヤガイ、ヒオ ギガイ、マイワ シ、ハゼ、フグ、 メバル、エビ	へい死 等	不明 （マイワシ 15,000 尾）	<i>Gonyaulax polygramma</i> （渦鞭毛藻類）
	12.11～ 12.25	伊勢湾北西部 （鈴鹿市沖）	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema costatum</i> （珪藻類）
H26	1.22～ 2.5	伊勢湾 （鈴鹿市～伊勢 市）	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema</i> spp. （珪藻類）
	1.22～ 2.5	鳥羽市 （鳥羽市答志島・ 菅島）	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema</i> spp. （珪藻類）
H29	7.25～ 8.8	伊勢湾南部 （知多半島沿岸～ 島嶼部） （パッチ状に点在）	不明 （漁獲物）	へい死	不明	<i>Karenia mikimotoi</i> （渦鞭毛藻類）

資料：「平成 15 年 伊勢湾・三河湾の赤潮発生状況」（平成 16 年 3 月、愛知県水試研究業績 C-147）～「令和 5 年 伊勢湾・三河湾の赤潮・苦潮発生状況」（令和 6 年 3 月、愛知水試研究業績 C-259）、「平成 15 年三重県沿岸海域に発生した赤潮」（平成 16 年 3 月、三重県科学技術振興センター水産研究部）～「令和 5 年三重県沿岸海域に発生した赤潮」（令和 6 年 3 月、三重県水産研究所）より作成した。

表 4.4(2) 赤潮による漁業被害（伊勢湾）

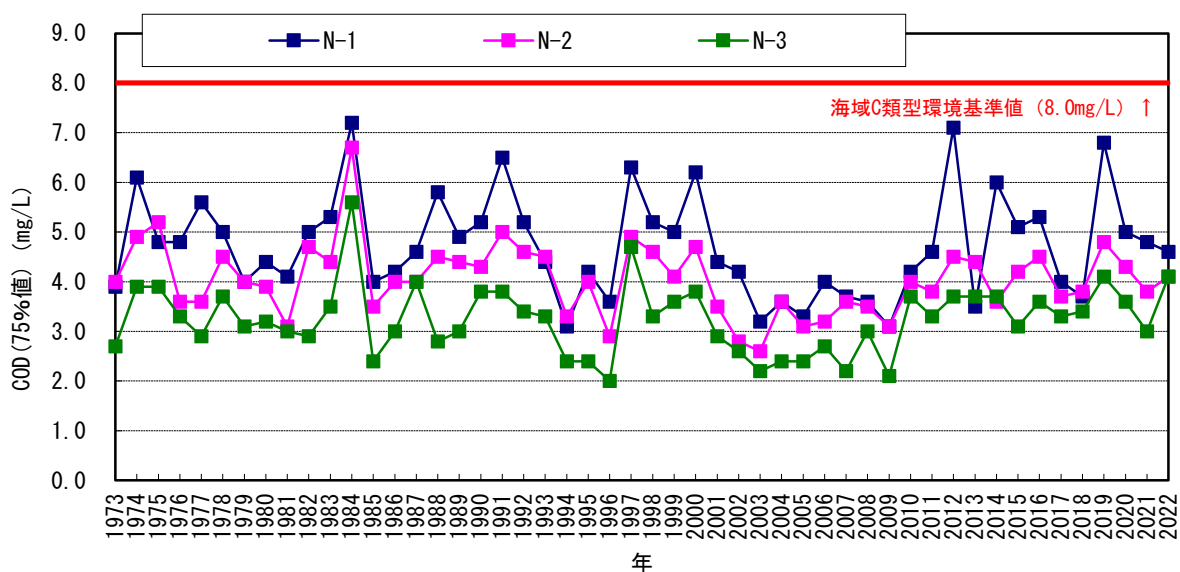
年度	被害時期	被害発生場所	対象	被害内容	被害量	主要なプランクトン
H30	1.11～ 1.19	伊勢湾東部 (知多半島沿岸)	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema</i> spp. (珪藻類)
R2	2.4～ 2.18	伊勢湾東部 (知多半島沿岸)	クロリ	色落ち	不明	<i>Skeletonema</i> spp. (珪藻類)
R4	7.12～ 7.28	志摩度会 (鳥羽湾)	アサギ等の貝類	へい死	不明	<i>Karenia mikimotoi</i> (渦鞭毛藻類)
	7.14～ 8.4	志摩度会 (鳥羽南部および矢湾)	アサギ、アサギ等の貝類	へい死	不明	<i>Karenia mikimotoi</i> (渦鞭毛藻類)
	7.15～ 7.29	伊勢湾 (伊勢市周辺および明和町以北)	ハマグリ	へい死	不明	<i>Karenia mikimotoi</i> (渦鞭毛藻類)
			スズキ、マダイ、クロダイ、ボラ、エイ	へい死	数百尾	
	7.21～ 7.29	志摩度会 (志摩外海域)	ウツボ等の魚類	へい死	数百尾	<i>Karenia mikimotoi</i> (渦鞭毛藻類)
	7.14～ 7.20	伊勢湾北東部	アカエイ ツメタガイ ガザミ	へい死	不明	<i>Skeletonema</i> spp. (珪藻類) <i>Chaetoceros</i> spp. (珪藻類) <i>Karenia mikimotoi</i> (渦鞭毛藻類)

資料：「平成 15 年 伊勢湾・三河湾の赤潮発生状況」（平成 16 年 3 月、愛知県水試研究業績 C-147）～「令和 5 年 伊勢湾・三河湾の赤潮・苦潮発生状況」（令和 6 年 3 月、愛知水試研究業績 C-259）、「平成 15 年三重県沿岸海域に発生した赤潮」（平成 16 年 3 月、三重県科学技術振興センター水産研究部）～「令和 5 年三重県沿岸海域に発生した赤潮」（令和 6 年 3 月、三重県水産研究所）より作成した。



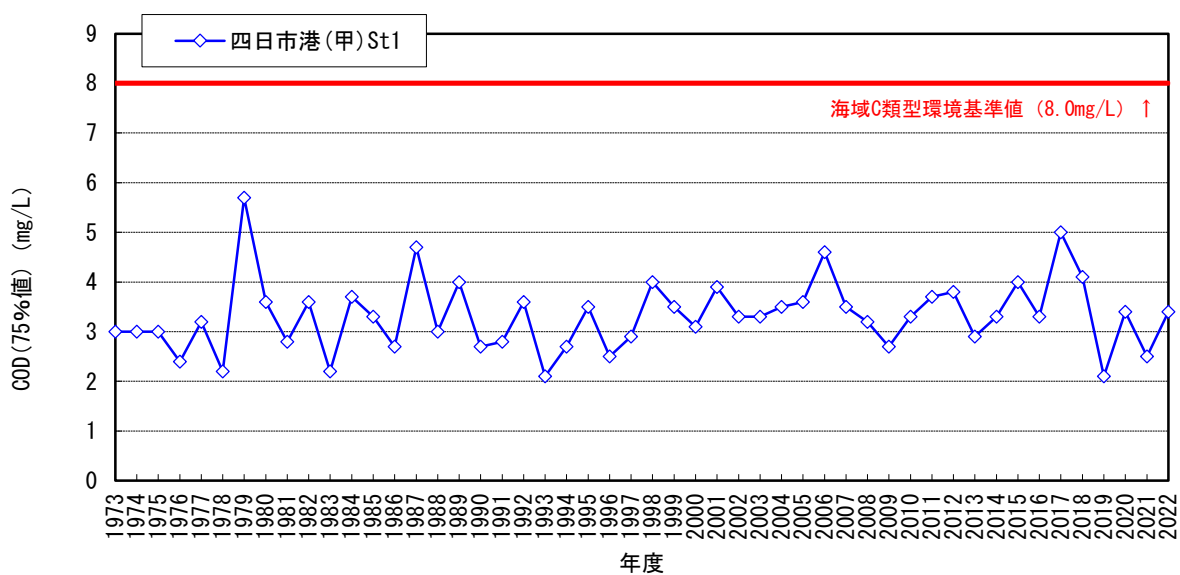
資料：「中央環境審議会水環境・土壌農薬部会 生活環境の保全に関する水環境小委員会（第1回）」（令和 6 年 9 月 24 日開催）資料 2

図 4.2 指定水域における COD と水域面積当たりの COD 負荷量の関係



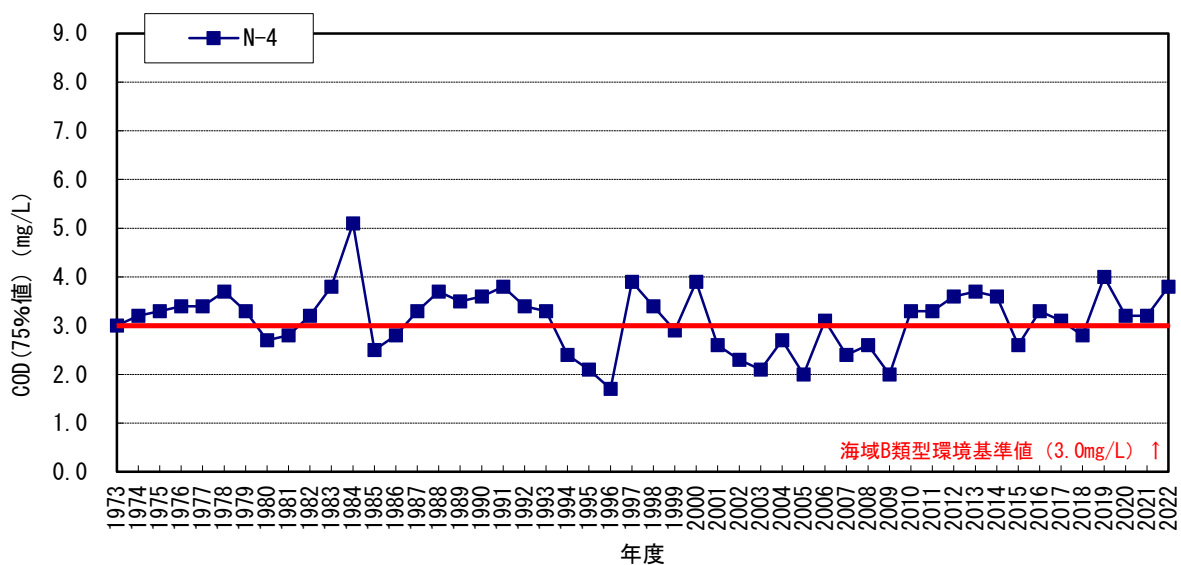
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.3 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【C 類型、水域：名古屋港（甲）】



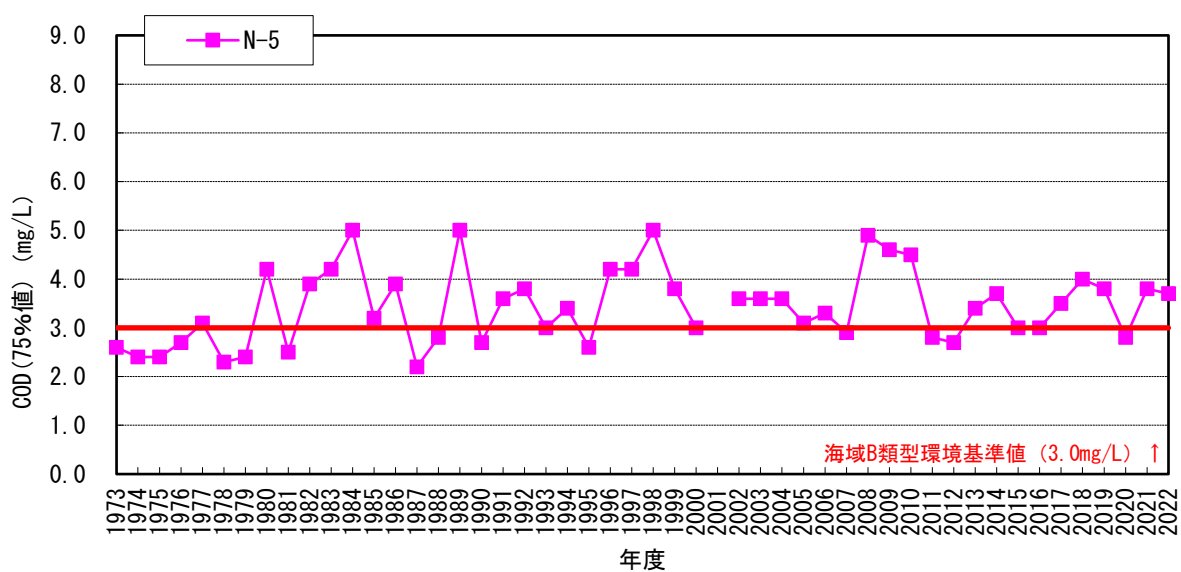
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.4 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【C 類型、水域：四日市港（甲）】



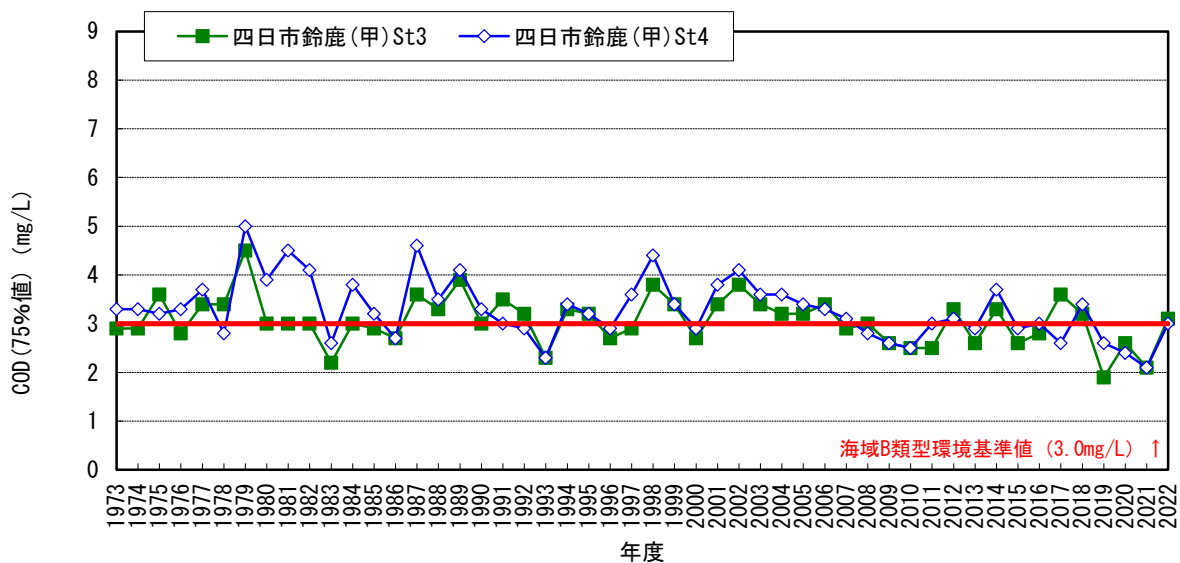
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.5 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【B 類型、水域：名古屋港（乙）】



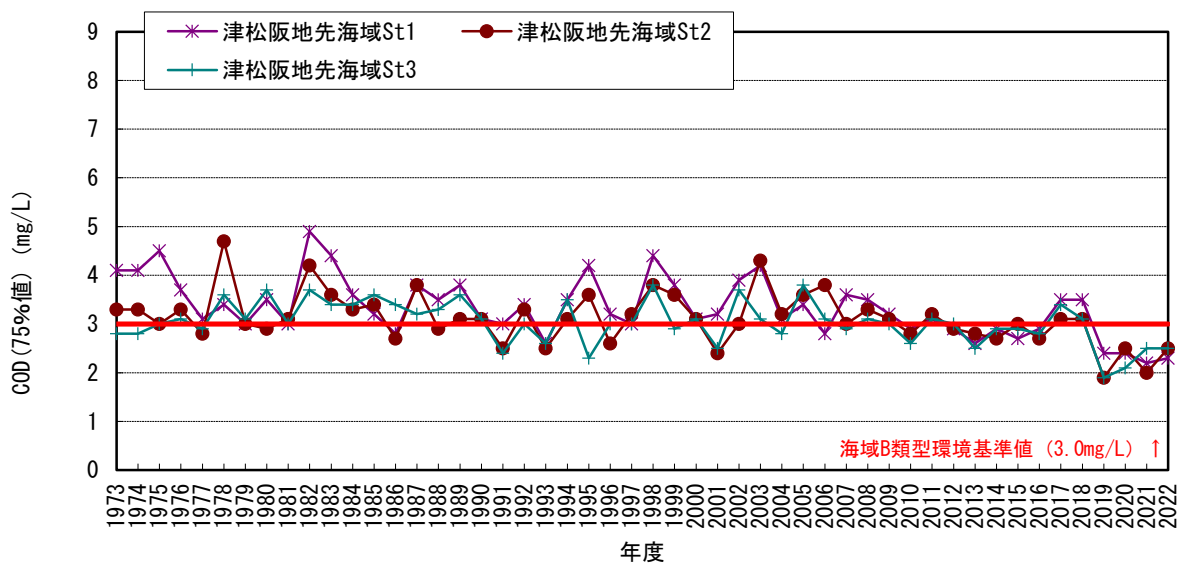
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.6 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【B 類型、水域：常滑地先海域】



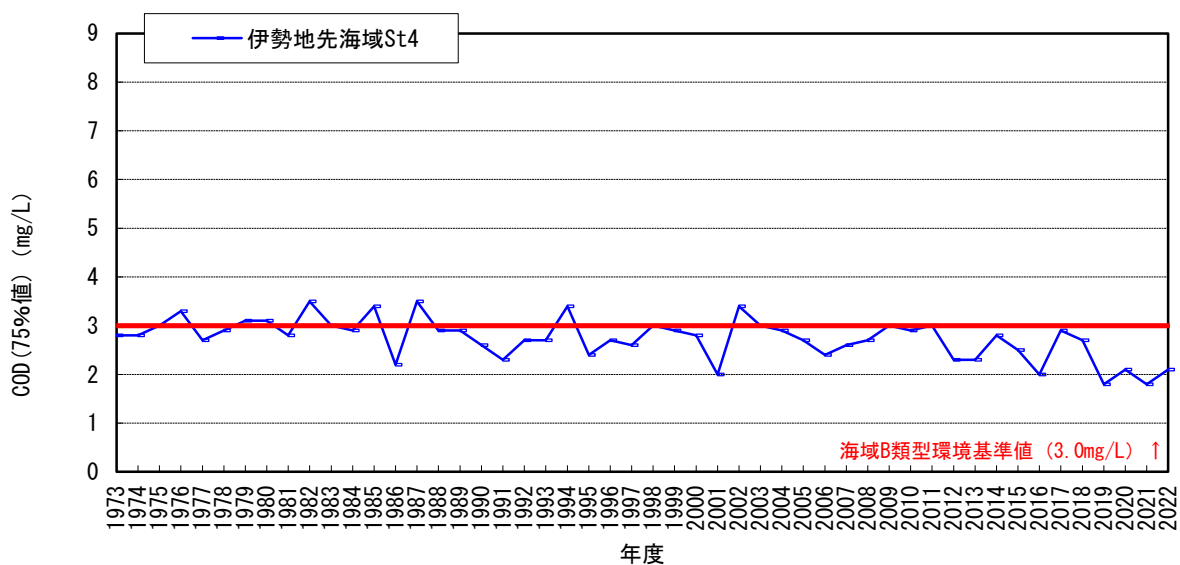
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.7 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化
【B 類型、水域：四日市・鈴鹿地先海域（甲）】



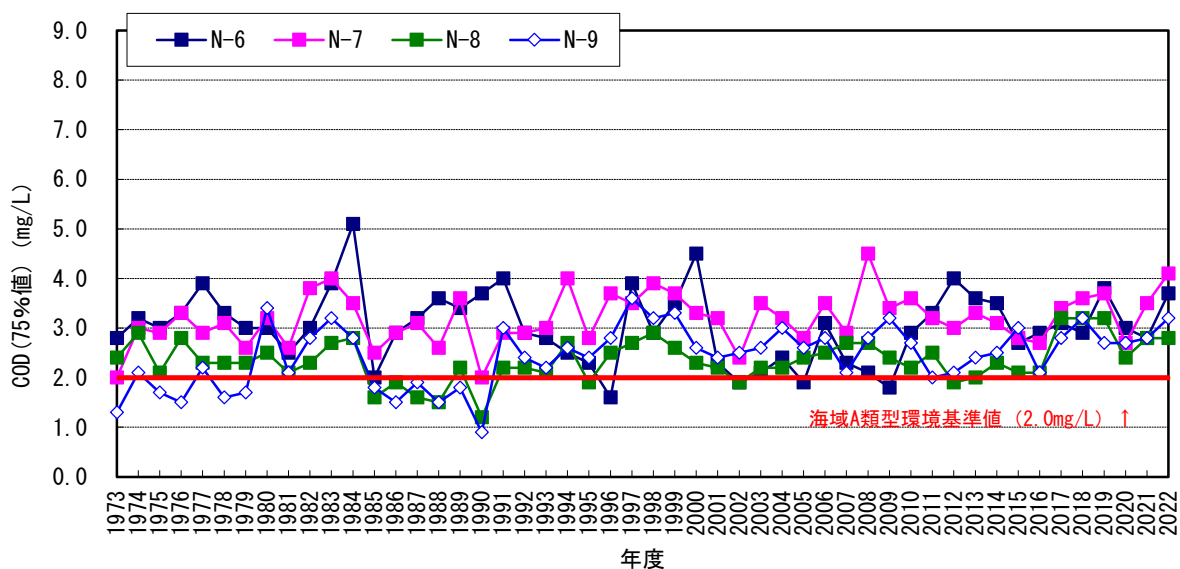
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.8 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化
【B 類型、水域：津・松坂地先海域】



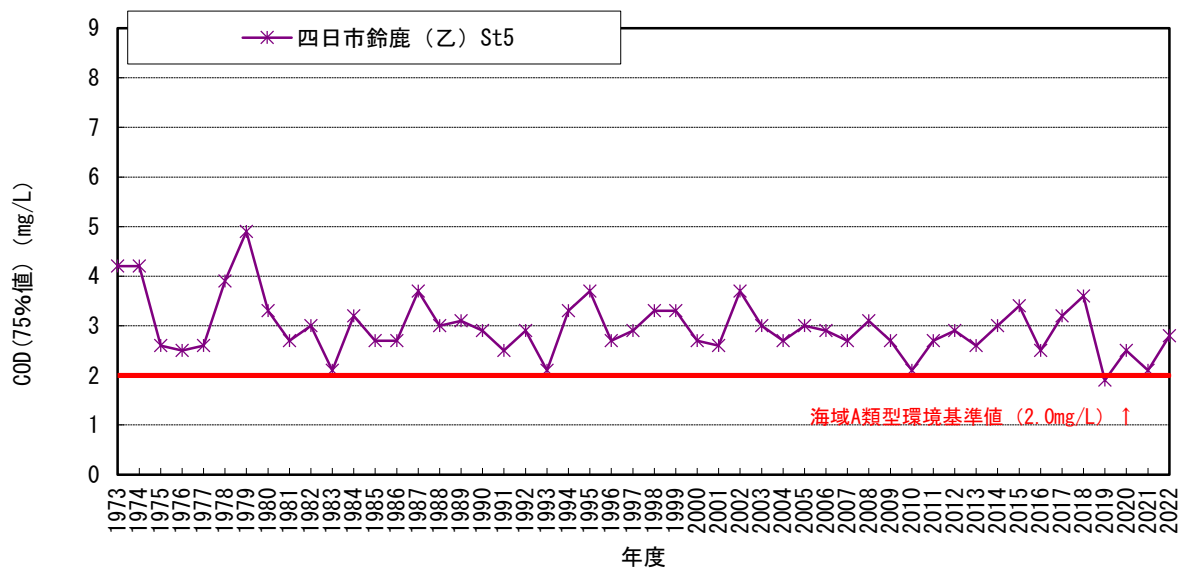
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.9 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【B 類型、水域：伊勢地先海域】



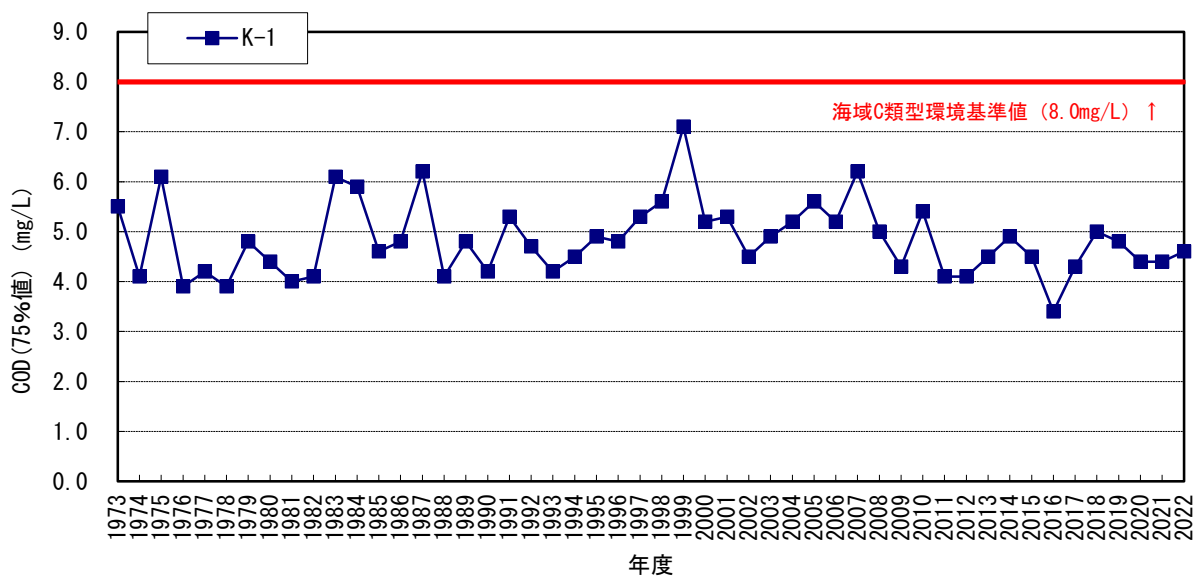
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.10 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化【A 類型、水域：伊勢湾】



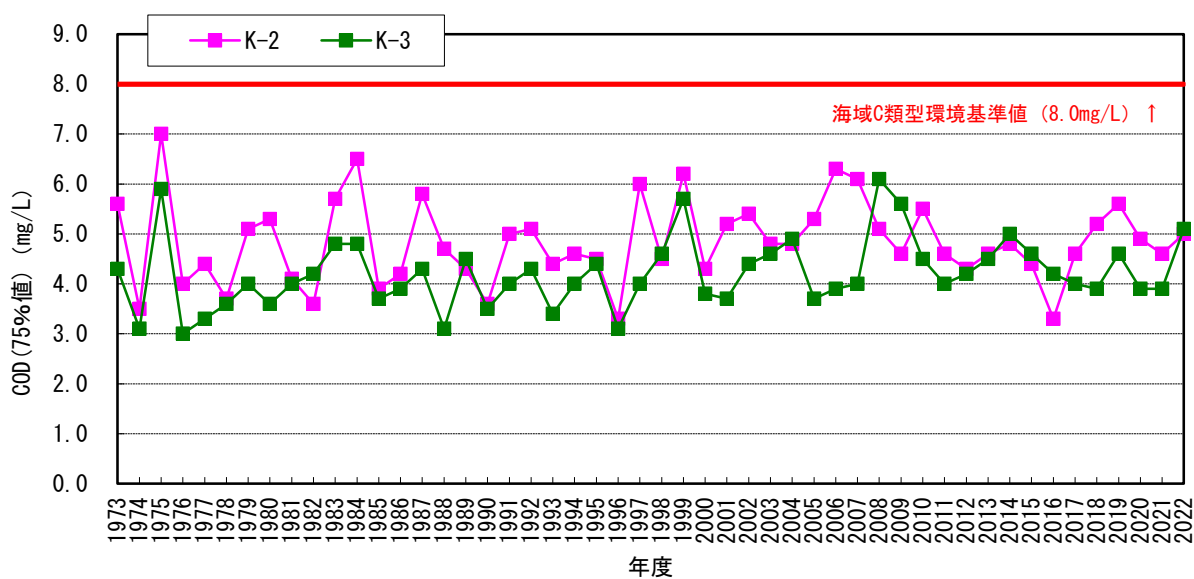
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.11 伊勢湾における COD75%水質値の経年変化
【A 類型、水域：四日市・鈴鹿地先海域（乙）】



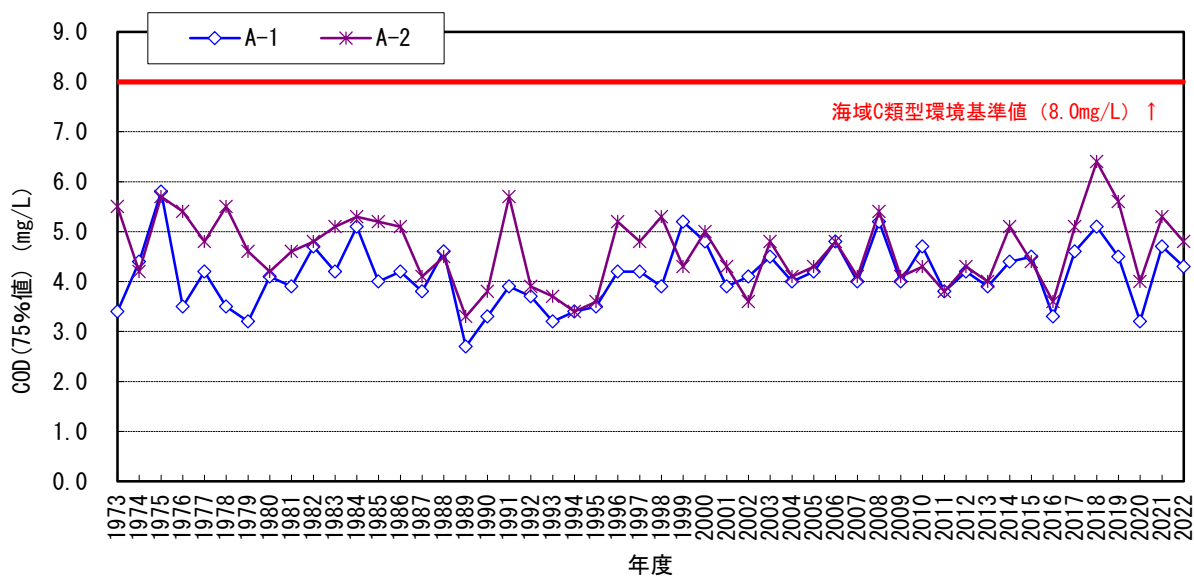
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.12 三河湾における COD75%水質値の経年変化【C 類型、水域：衣浦港】



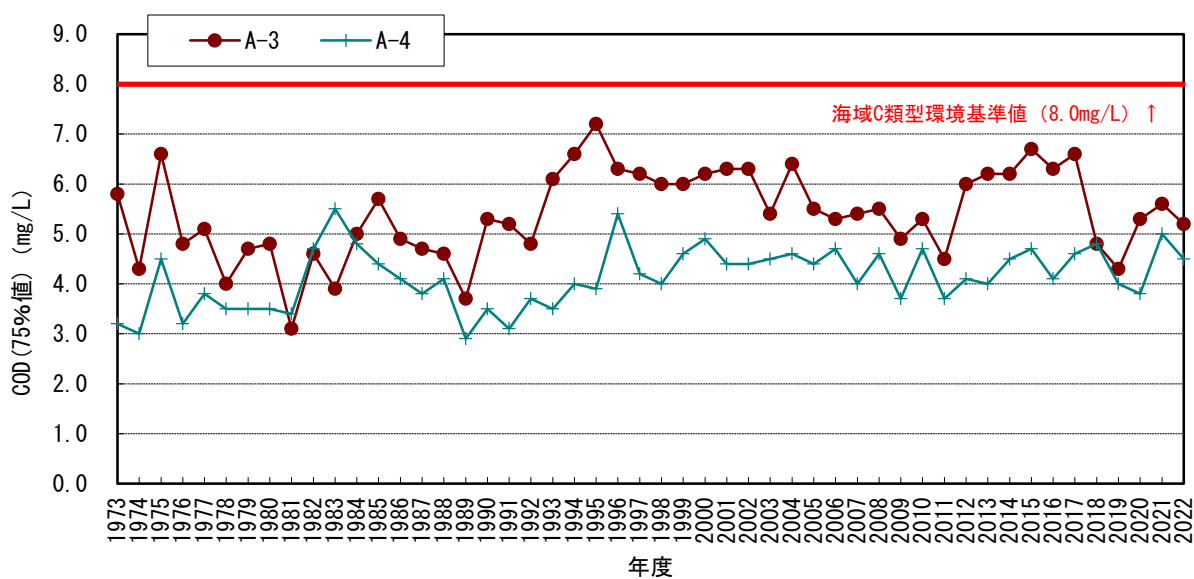
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.13 三河湾における COD75%水質値の経年変化【C 類型、水域：衣浦港南部】



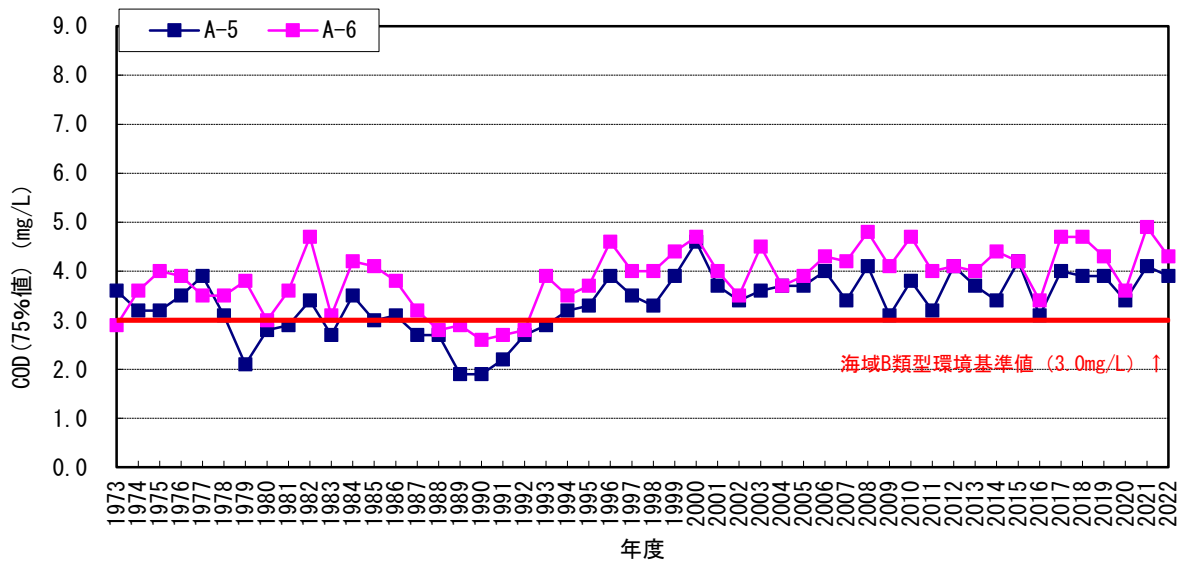
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.14 三河湾における COD75%水質値の経年変化【C 類型、水域：蒲郡地先海域】



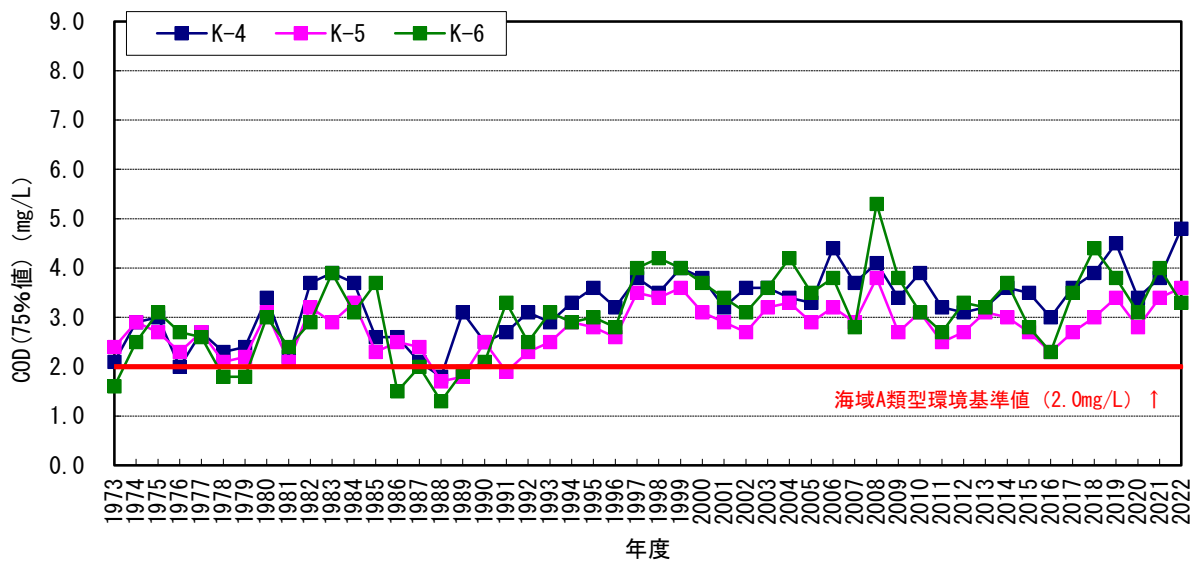
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.15 三河湾における COD75%水質値の経年変化
【C 類型、水域：神野・田原地先海域】



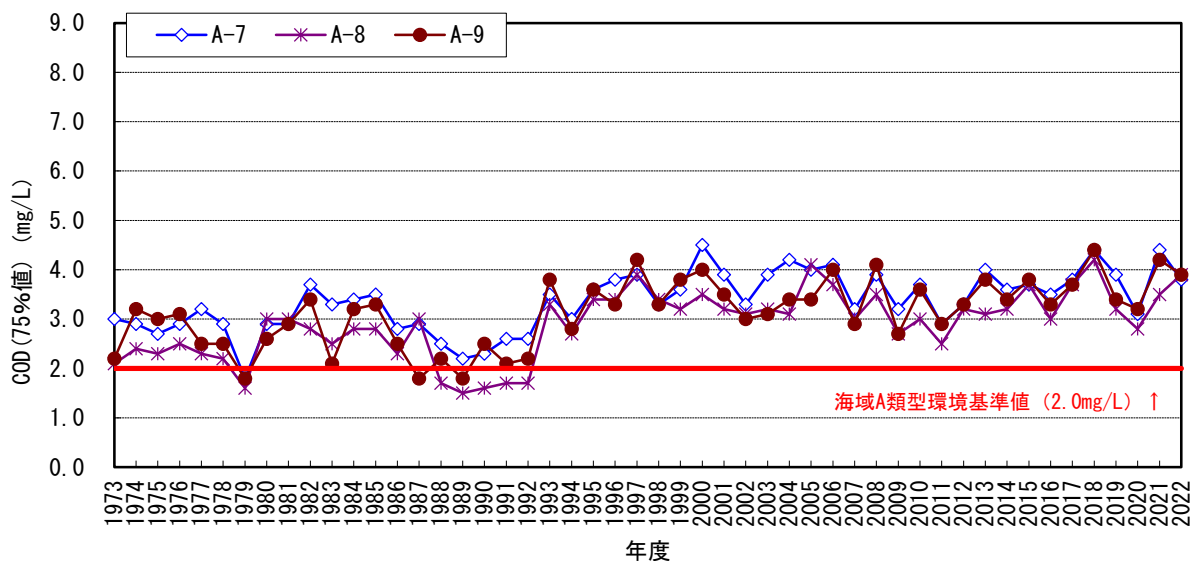
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.16 三河湾における COD75%水質値の経年変化【B 類型、水域：渥美湾（甲）】



資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.17 三河湾における COD75%水質値の経年変化【A 類型、水域：衣浦湾】



資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.18 三河湾における COD75%水質値の経年変化【A 類型、水域：渥美湾（乙）】

4.3 適時適切な類型の見直し（表 1.1①該当）

4.3.1 伊勢湾の全窒素及び全磷の環境基準の達成状況

公共用水域水質測定結果より、全窒素及び全磷の経年変化は図 4.19～図 4.22 に示すとおりである。これまでの総量削減施策等の実施により、全体的に伊勢湾の各水域の全窒素及び全磷は 2013 年度（平成 25 年度）以降、ほとんど環境基準を達成している。なお、COD についても前述「4.2」に示すように、総量削減施策等により環境基準を達成している水域が多い。

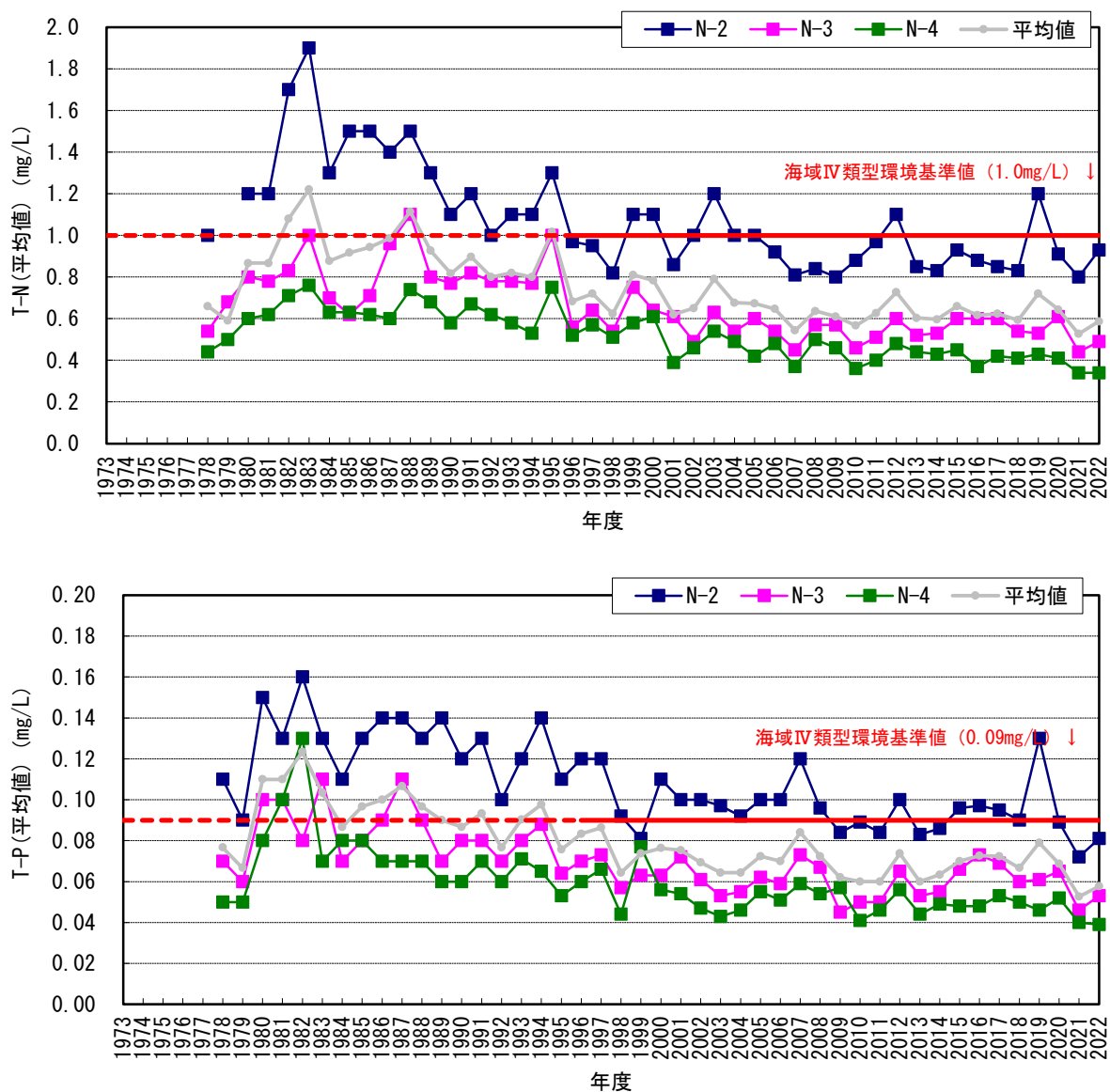
次に、類型指定された 1996 年度（平成 8 年度）以降の環境基準の達成状況は以下のとおりである。

- ・Ⅳ類型の伊勢湾（イ）及び伊勢湾（ロ）は全窒素及び全磷ともに達成している。
- ・Ⅲ類型の伊勢湾（ハ）では、全窒素は達成しているものの、全磷は超過している年度がある。【超過年度：1997 年度（平成 9 年度）、2003 年度（平成 15 年度）、2006 年度（平成 18 年度）、2009 年度（平成 21 年度）、2011 年度（平成 23 年度）、2015 年度（平成 27 年度）の 6 年】
- ・Ⅱ類型の伊勢湾（ニ）では、全窒素及び全磷ともに 2013 年度（平成 25 年度）以降達成状況が継続している。

《参考：三河湾の環境基準の達成状況》

三河湾の全窒素及び全磷の経年変化は図 4.23～図 4.25 に示すとおりである。また、1996 年度（平成 8 年度）以降の環境基準の達成状況は以下のとおりである。

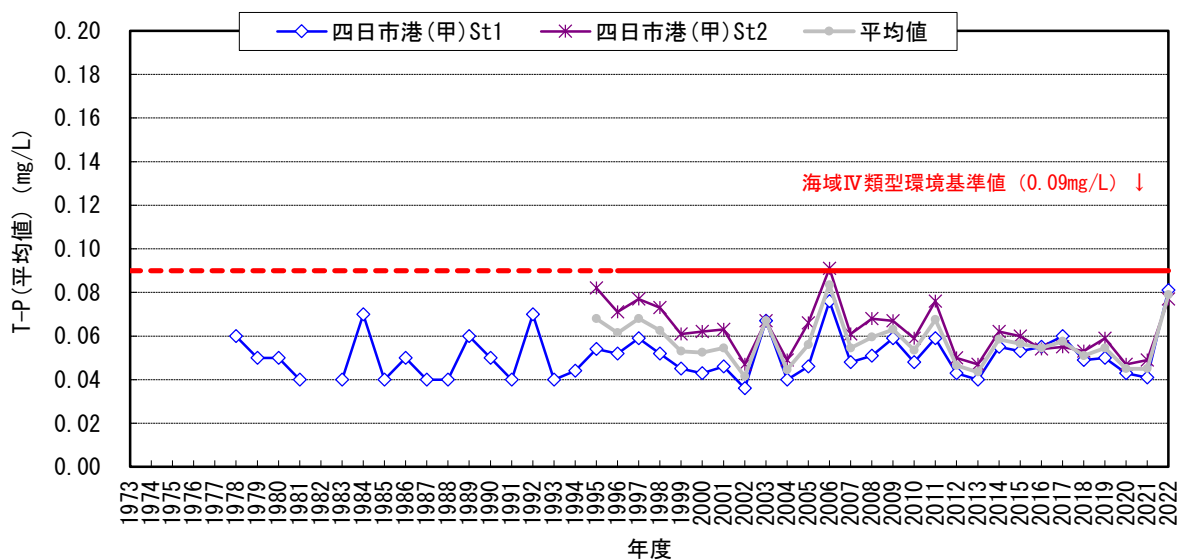
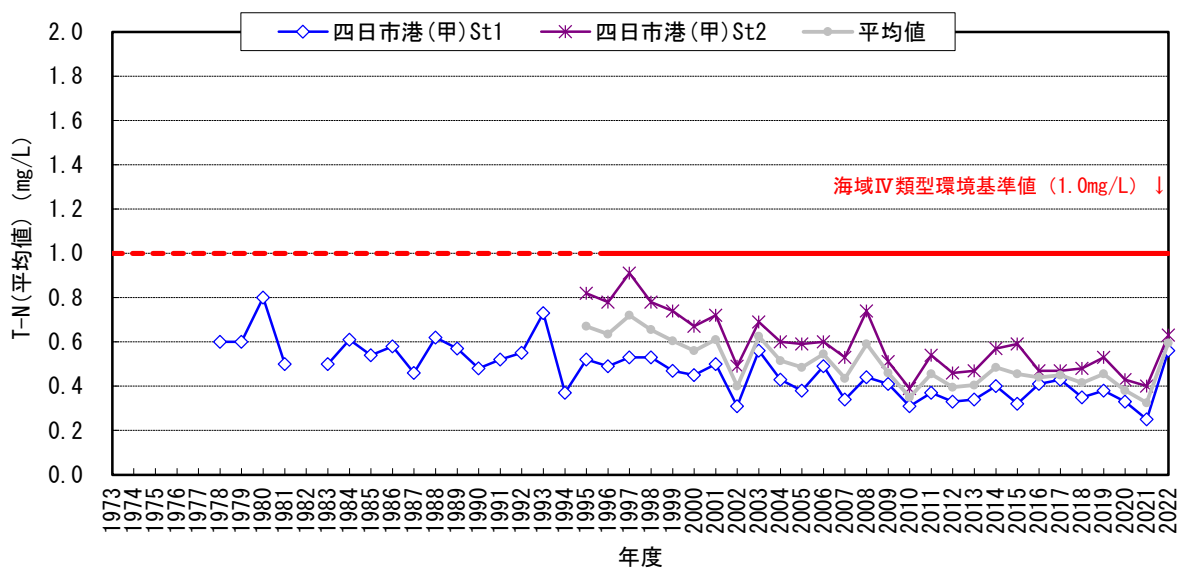
- ・Ⅳ類型の三河湾（イ）は全窒素及び全リンともに2007年度（平成19年度）以降達成状況が継続している。
- ・Ⅲ類型の三河湾（ロ）では、全窒素は2005年度（平成17年度）以降達成状況が継続している。一方、全リンは2003年度（平成15年度）以降達成する年度が多くなっている。
- ・Ⅱ類型の三河湾（ハ）では、全窒素及び全リンともに他の水域と比較すると達成する年度は少ない。



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

資料：水環境総合情報サイトより作成

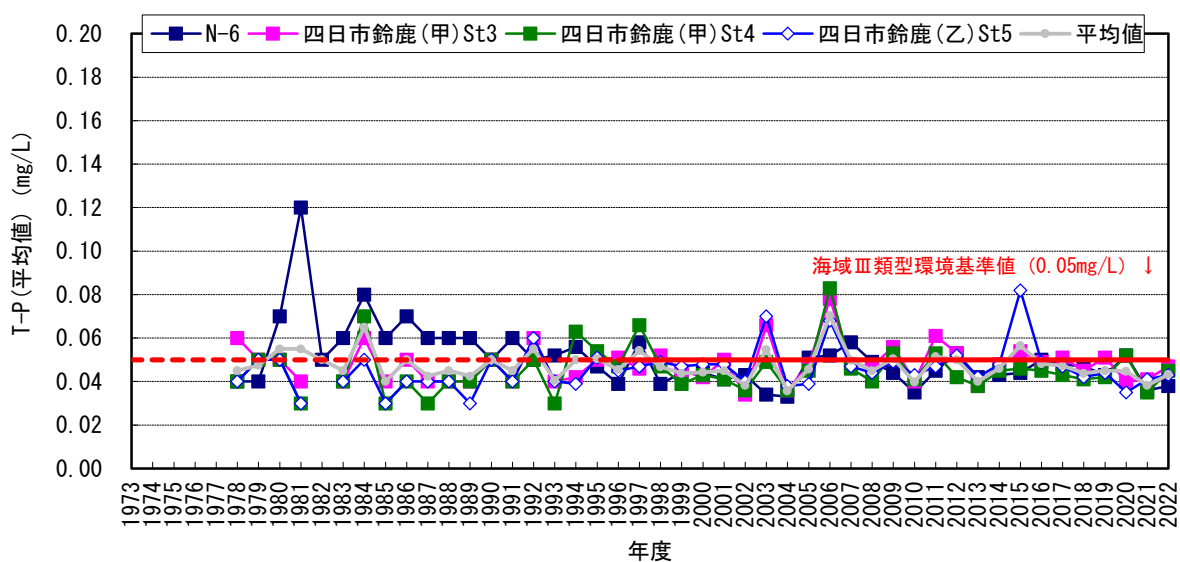
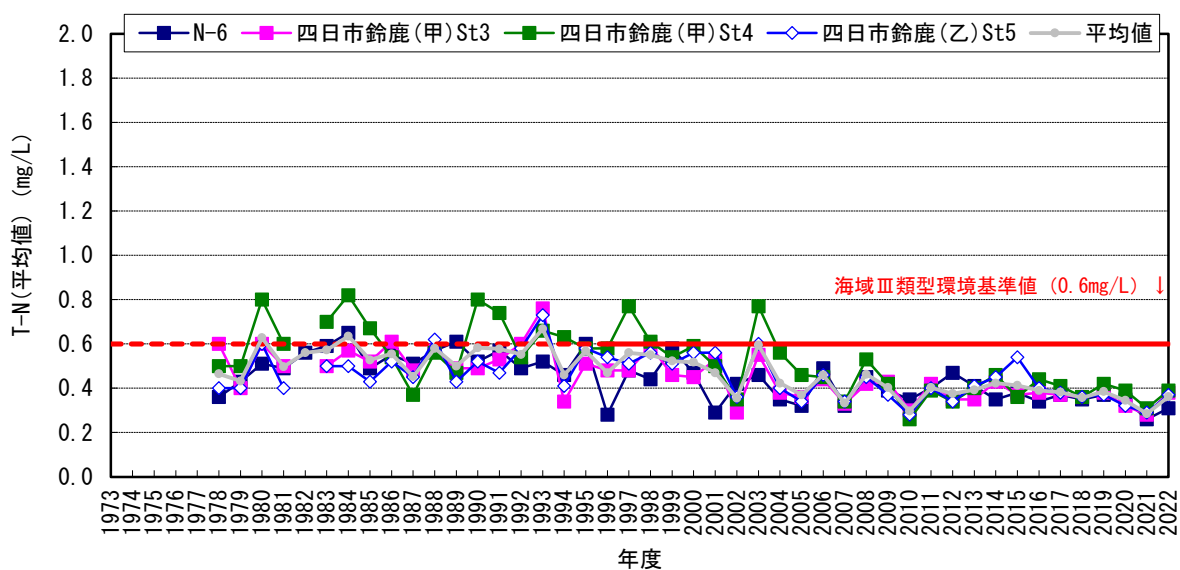
図 4.19 伊勢湾における全窒素及び全リンの経年変化【Ⅳ類型、水域：伊勢湾（イ）】



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

資料：水環境総合情報サイトより作成

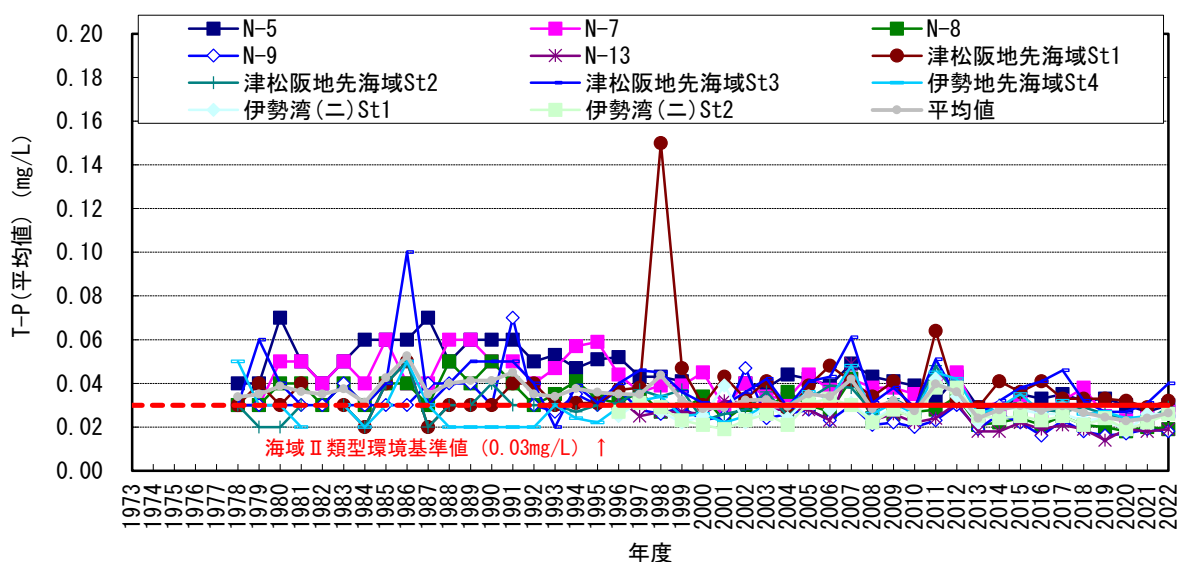
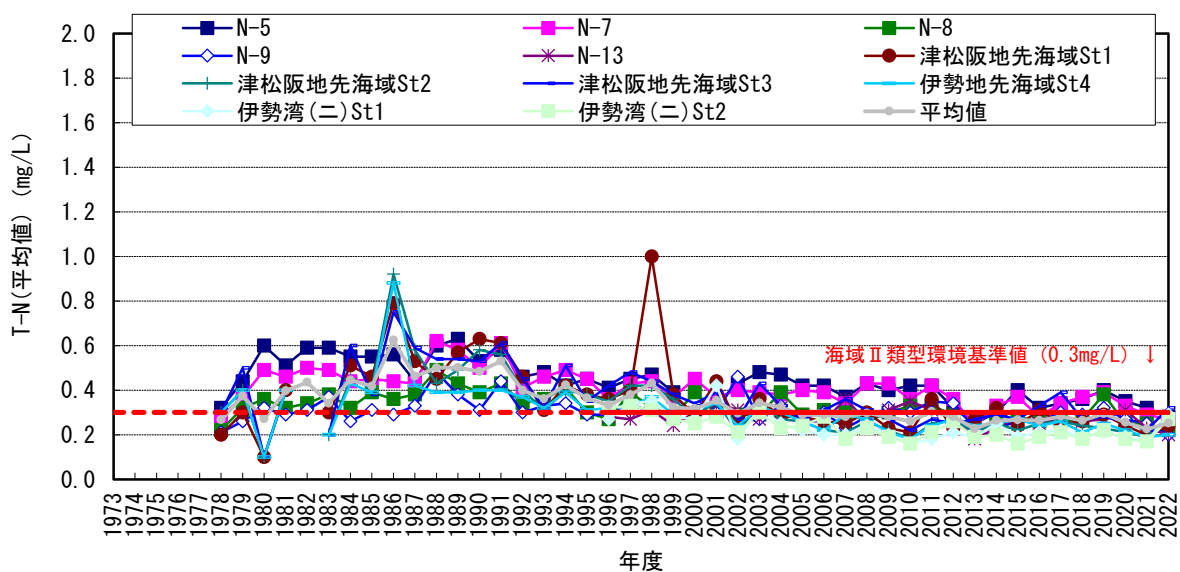
図 4.20 伊勢湾における全窒素及び全リンの経年変化【IV類型、水域：伊勢湾（口）】



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

資料：水環境総合情報サイトより作成

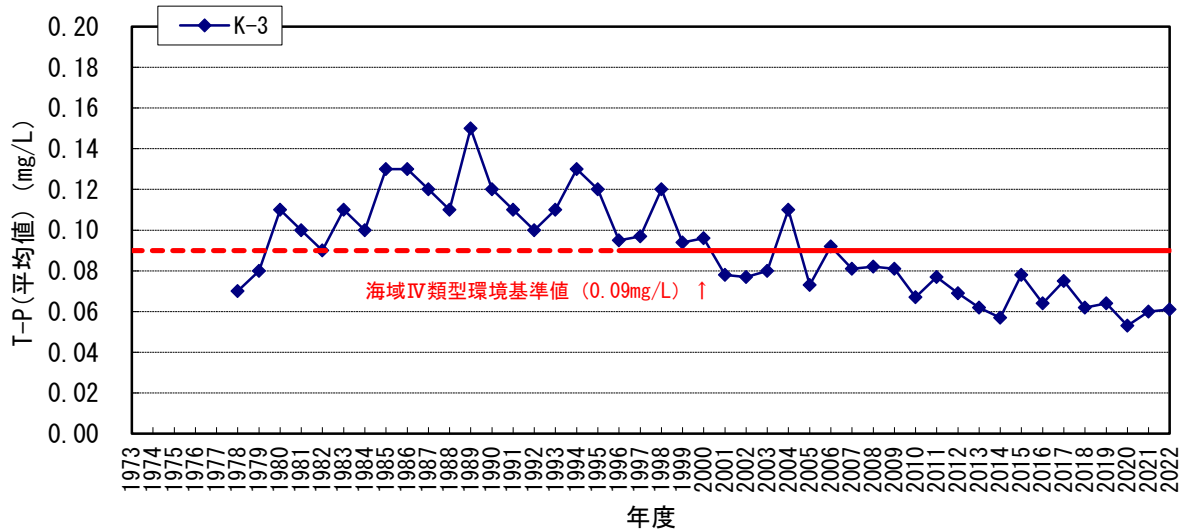
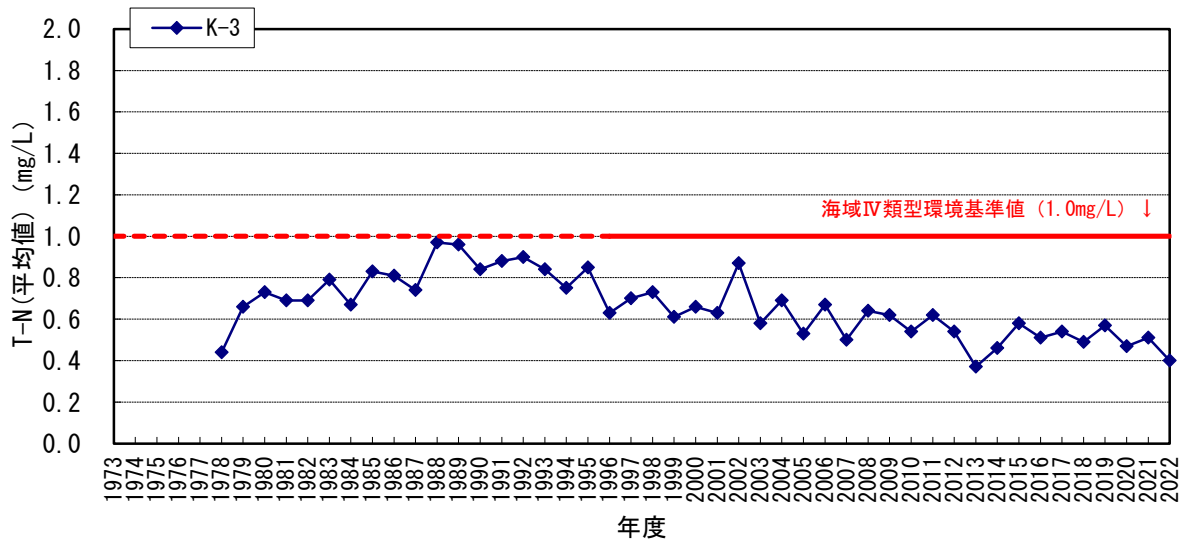
図 4.21 伊勢湾における全窒素及び全リンの経年変化【Ⅲ類型、水域：伊勢湾（ハ）】



注) 海域の全窒素及び全燐の環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

資料：水環境総合情報サイトより作成

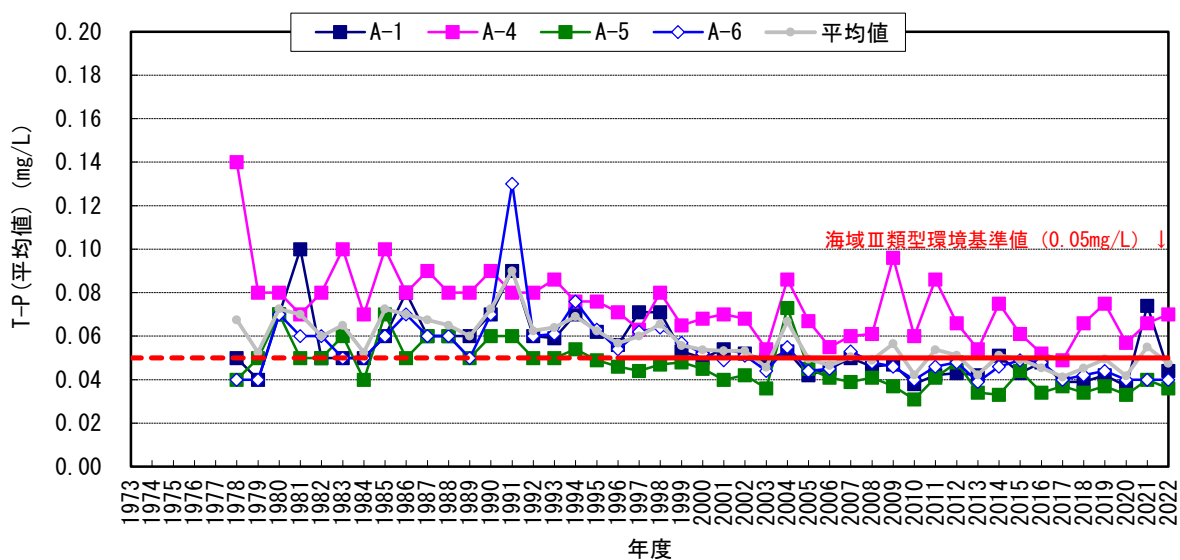
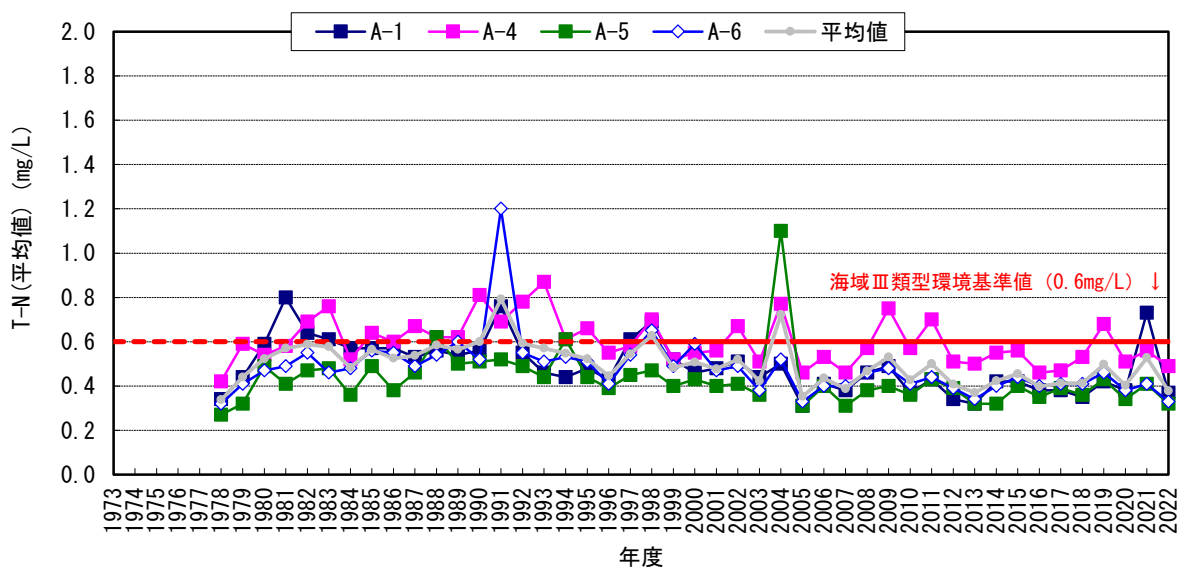
図 4.22 伊勢湾における全窒素及び全燐の経年変化【Ⅱ類型、水域：伊勢湾（二）】



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域の環境基準点において、表層の年間平均値が当該水域が当てはめられた類型の環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する。

資料：水環境総合情報サイトより作成

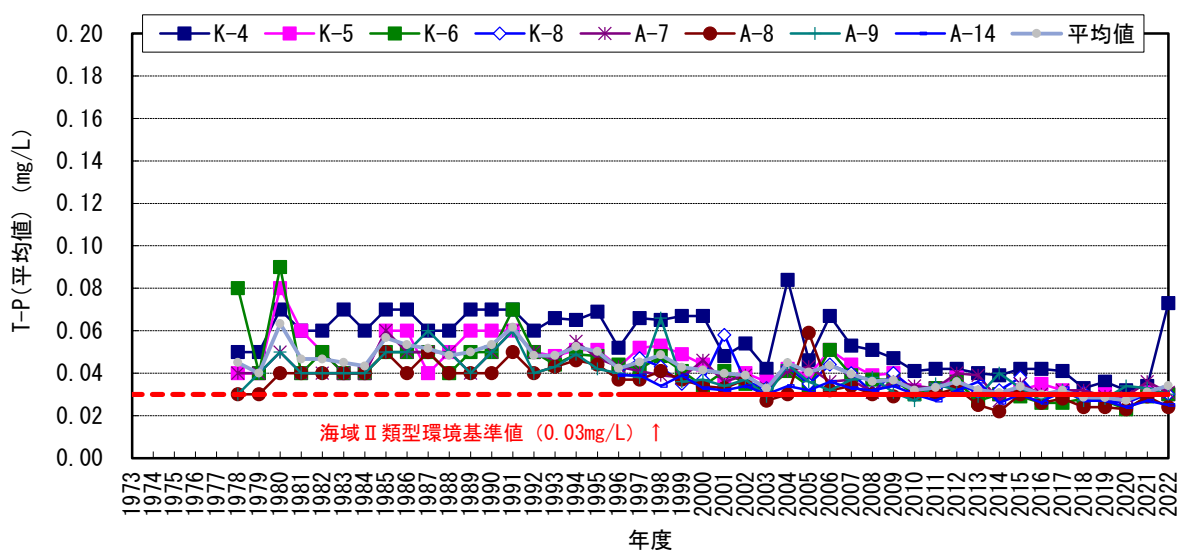
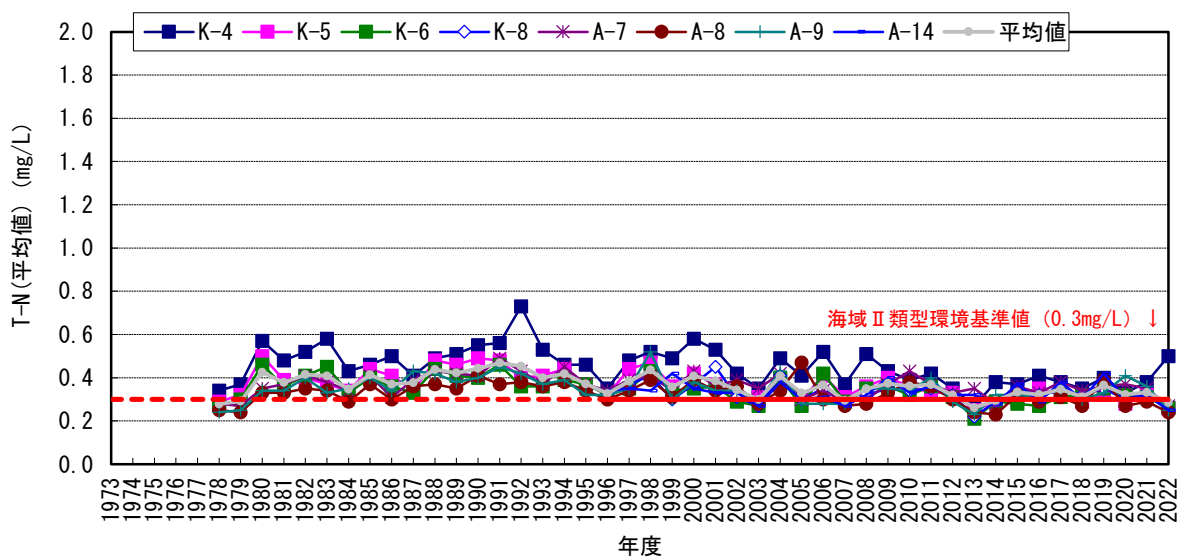
図 4.23 三河湾における全窒素及び全リンの経年変化【IV類型、水域：三河湾（イ）】



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.24 三河湾における全窒素及び全リンの経年変化【Ⅲ類型、水域：三河湾（口）】



注) 海域の全窒素及び全リンの環境基準の達成状況の評価は、水域内の各環境基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値が環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断する（図では、平均値が該当する）。

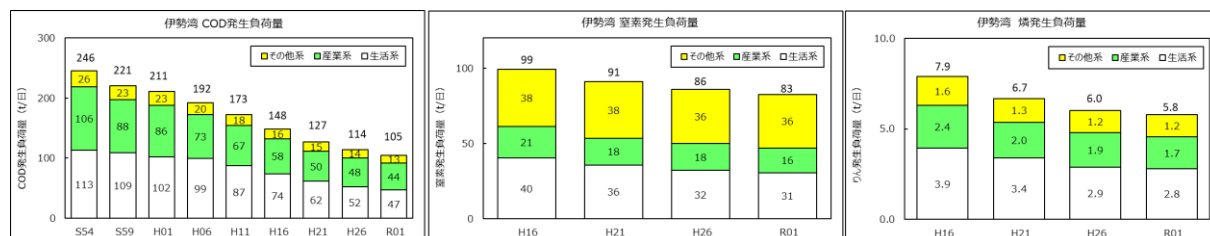
資料：水環境総合情報サイトより作成

図 4.25 三河湾における全窒素及び全リンの経年変化【Ⅱ類型、水域：三河湾（ハ）】

4.3.2 発生負荷量の状況

伊勢湾の陸域からの発生負荷量は図 4.26 に示すとおりである。

COD、窒素及び磷の発生負荷量は、COD は 1979 年度（昭和 54 年度）と比較して 2019 年度（令和元年度）は約 6 割、窒素及び磷は 2004 年度（平成 16 年度）と比較してそれぞれ約 2 割、約 3 割削減されている。



資料：環境省資料

図 4.26 伊勢湾の発生負荷量

4.3.3 漁場周辺の栄養塩類濃度の経年変化

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和 6 年 8 月、一般社団法人 全国水産技術協会）より、ノリ養殖、採貝漁場近傍の DIN（無機態窒素）の推移は図 4.27(1)、TN（全窒素）の推移は図 4.27(2)、DIP（無機態りん）の推移は図 4.27(3)、TP（全磷）の推移は図 4.27(4)に示すとおりである。

【ノリ養殖、採貝漁場近傍の栄養塩類の推移】

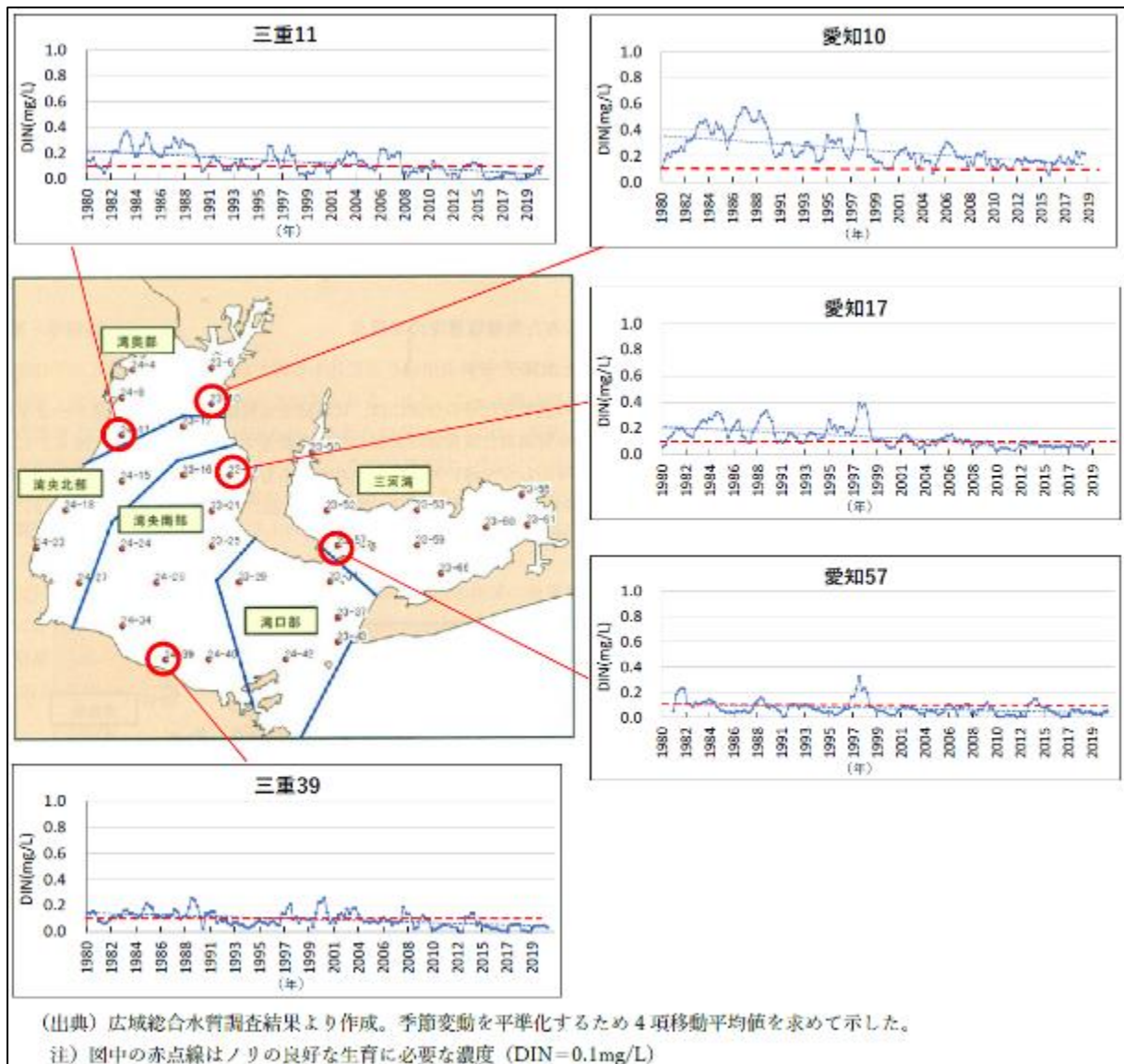
- ・ DIN（無機態窒素）については、伊勢湾・三河湾では 0.1mg/L 以上の濃度がノリ
の良好な生育に必要であるが（表 3.2）、最も湾奥部に位置する「愛知 10」の地
点を除いて、直近 10 年はほとんどの調査時に 0.1mg/L を下回っている。
- ・ DIP（無機態りん）については、伊勢湾・三河湾ではノリの良好な生育に必要な
濃度は 0.01mg/L としているが、湾奥部でも 1980 年代からたびたび下回って
おり、近年はその頻度が増している。
- ・ TN（全窒素）、TP（全磷）についても同様に、アサリの減耗が生じる濃度の目安
としてそれぞれ 0.3mg/L、0.04mg/L としているが（表 3.3）、選定した 5 地点の
うち、最も湾奥部の「愛知 10」を除いて、直近 10 年はほとんどの調査時にこれ
らの目安の値を下回るようになっている。また、窒素と磷では、窒素の方が特に
湾奥部において減少傾向が顕著であり、以前はノリやアサリの生育に対しては磷
が不足していたと考えられるが、現状では窒素も不足している可能性がある。

次に、公共用水域水質測定結果より、各水域の全窒素（年平均値）の濃度の推移
とノリ養殖に必要な濃度との比較は図 4.28(1)、全磷（年平均値）の濃度の推移と

ノリ養殖に必要な濃度との比較は図 4.28(2)に示し、各水域の全窒素(年平均値)の濃度の推移とアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度との比較は図 4.29(1)、全磷(年平均値)の濃度の推移とアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度との比較は図 4.29(2)に示すとおりである。

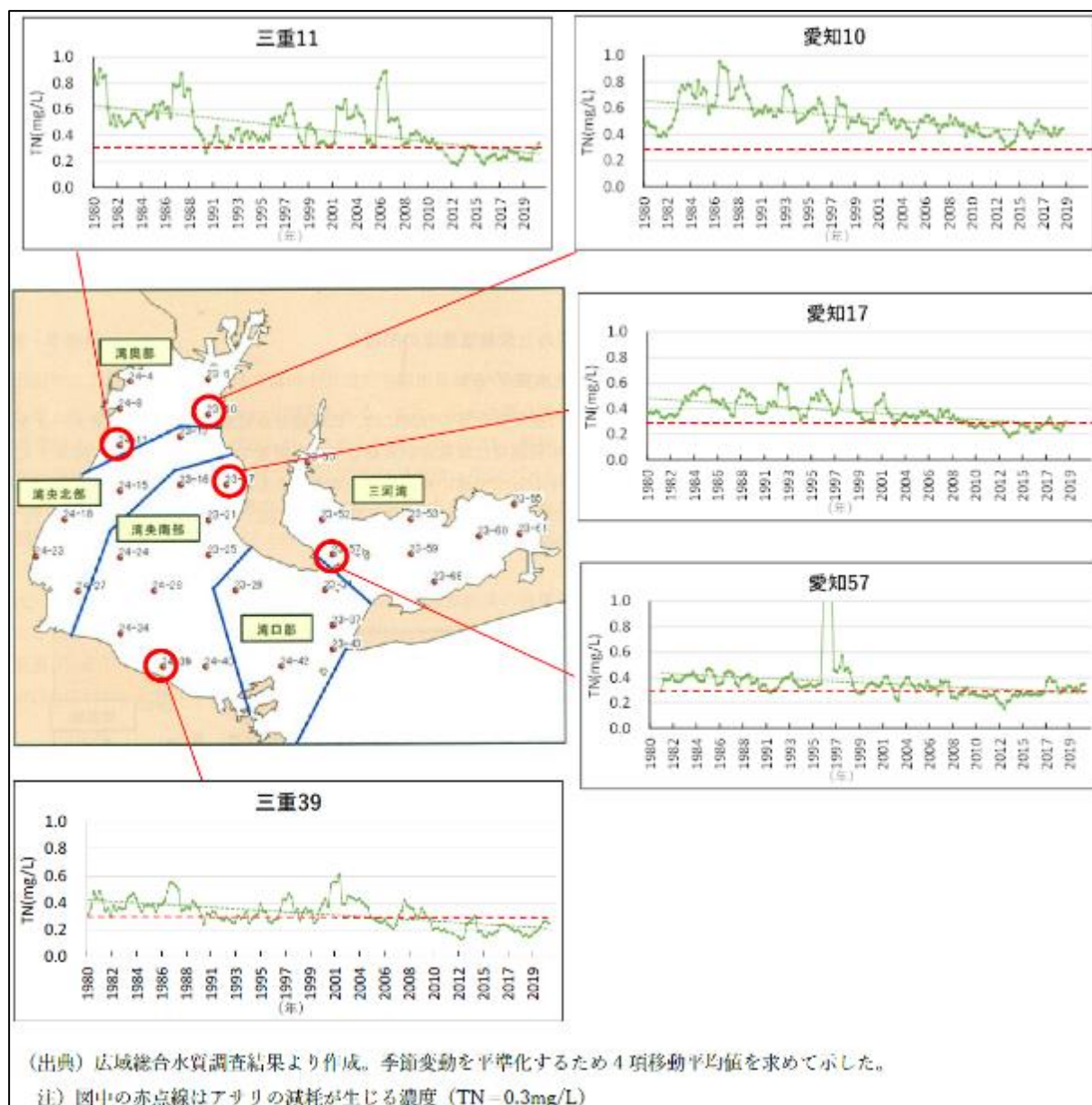
【各水域における栄養塩類の推移】

- ・ノリ養殖に必要な濃度との比較について、全窒素では、2013 年度（平成 25 年度）以降を見ると、Ⅲ類型及びⅣ類型の水域ではほとんどの地点でノリ養殖に必要な濃度を上回っている。一方、Ⅱ類型の伊勢湾（二）の湾奥に近い N-5 及び N-7 ではノリ養殖に必要な濃度を上回っている年度が多いが、その他の地点は下回っている年度が多い。また、Ⅱ類型の三河湾（ハ）では、ノリ養殖に必要な濃度を上回っている年度が多い。
- ・全磷では、2013 年度（平成 25 年度）以降を見ると、全窒素と同様にⅢ類型及びⅣ類型の水域ではほとんどの地点でノリ養殖に必要な濃度を上回っている。一方、Ⅱ類型の伊勢湾（二）の湾奥に近い N-5 及び津松阪地先海域 St1 並びに St3 では、ノリ養殖に必要な濃度を上回っている年度が多いが、その他の地点は下回っている年度が多い。また、Ⅱ類型の三河湾（ハ）では、湾口に近い K-6、A-8 及び A-14 ではノリ養殖に必要な濃度を下回っている年度が多い。
- ・アサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度との比較について、全窒素では、2013 年度（平成 25 年度）以降を見ると、Ⅲ類型及びⅣ類型の水域ではほとんどの地点でアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度を上回っている。一方、Ⅱ類型の伊勢湾（二）の湾奥に近い N-5 及び N-7 ではアサリの減耗が生じる濃度を上回っている年度が多いが、その他の地点は下回っている年度が多く、また、全ての地点でアサリに必要な栄養塩濃度を下回っている。また、Ⅱ類型の三河湾（ハ）では、アサリの減耗が生じる濃度を上回っている年度が多い。
- ・全磷では、2013 年度（平成 25 年度）以降を見ると、Ⅲ類型及びⅣ類型の水域ではほとんどの地点でアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度を上回っている。一方、Ⅱ類型の伊勢湾（二）のほとんどの地点で、アサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度を下回っている。また、Ⅱ類型の三河湾（ハ）も、ほとんどの地点で、アサリの減耗が生じる濃度を下回っている。



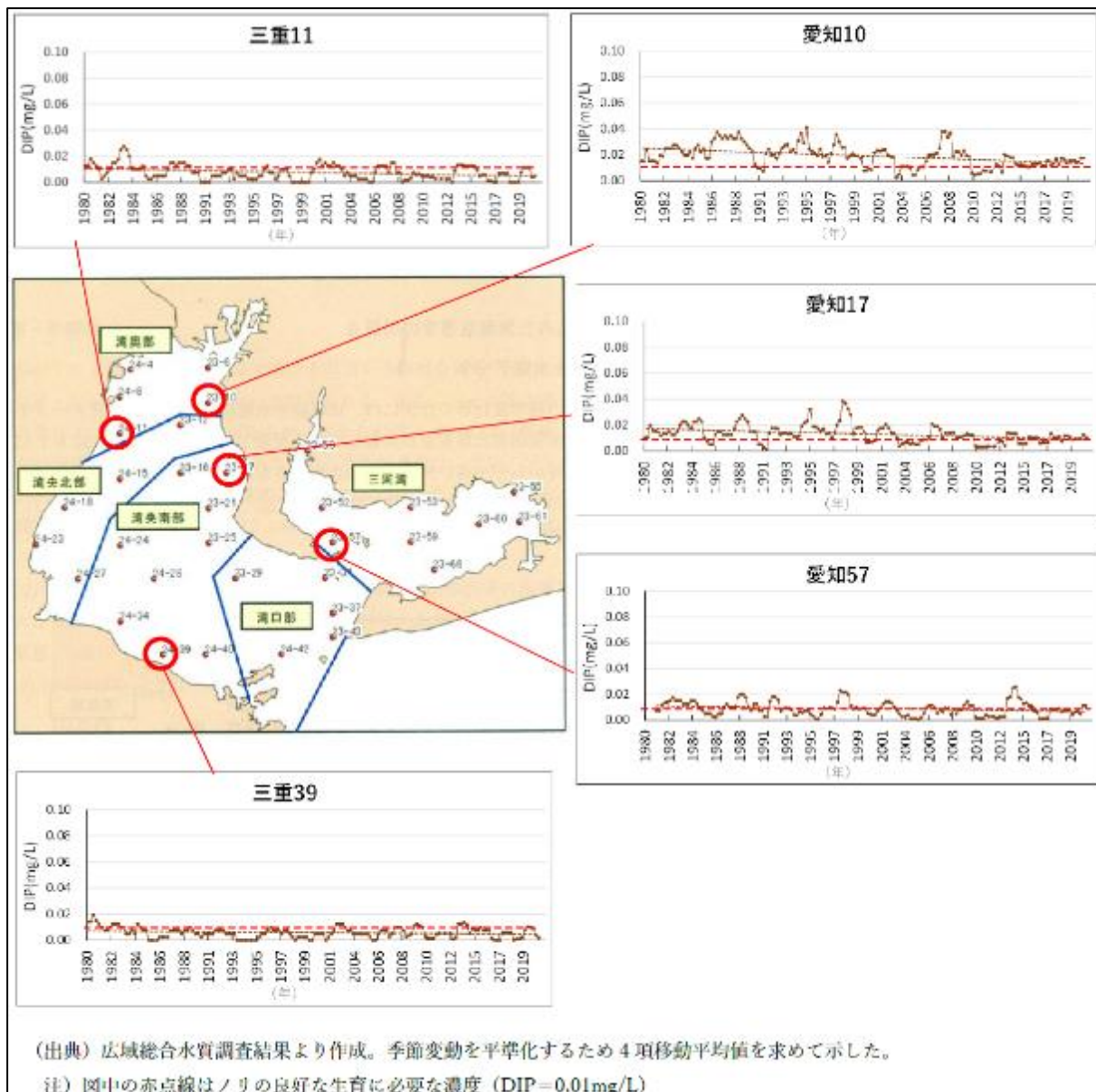
資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言 (栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 4.27(1) ノリ養殖、採貝漁場近傍のDINの推移



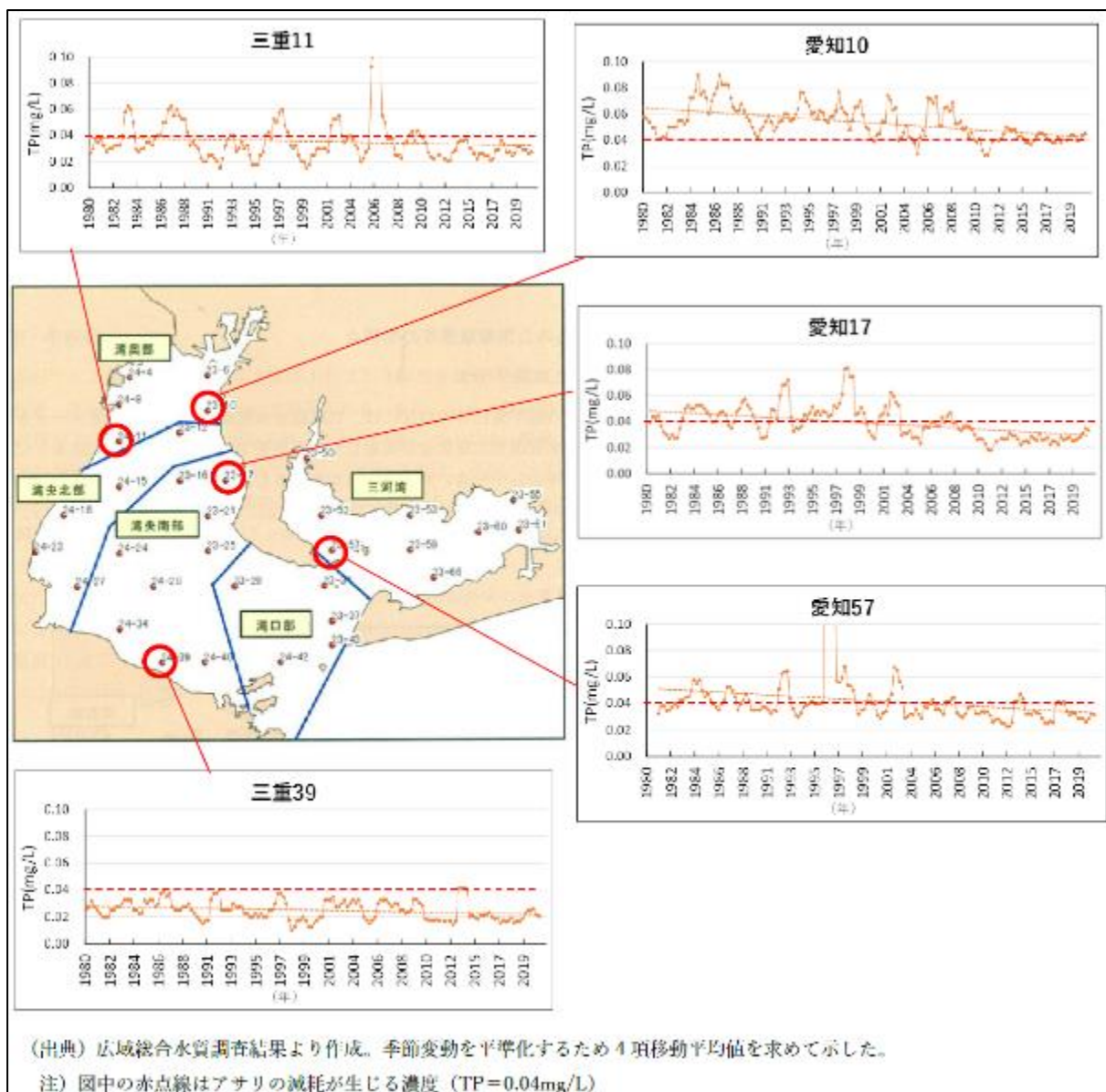
資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 4.27(2) ノリ養殖、採貝漁場近傍の TN の推移



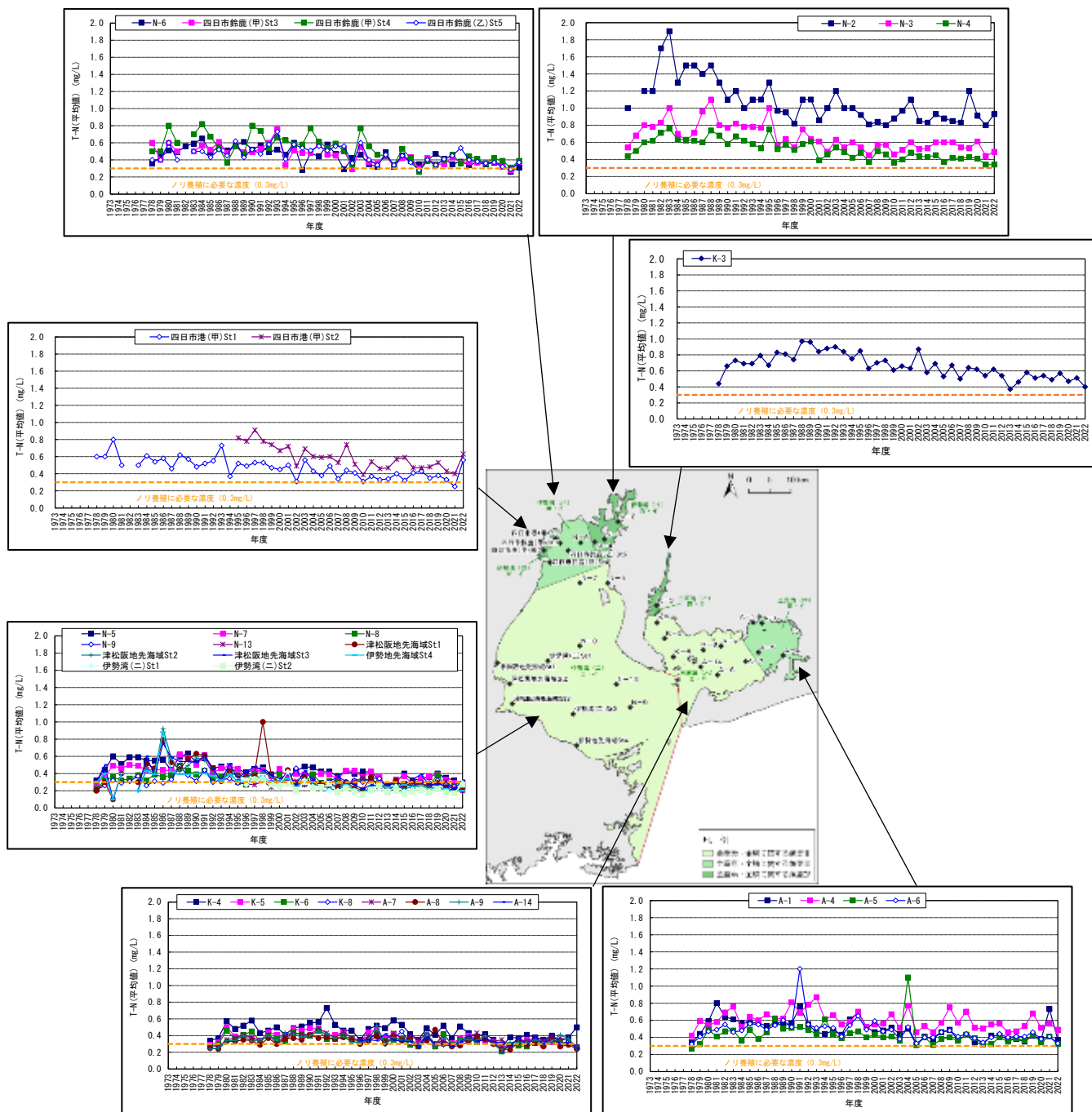
資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 4.27(3) ノリ養殖、採貝漁場近傍の DIP の推移



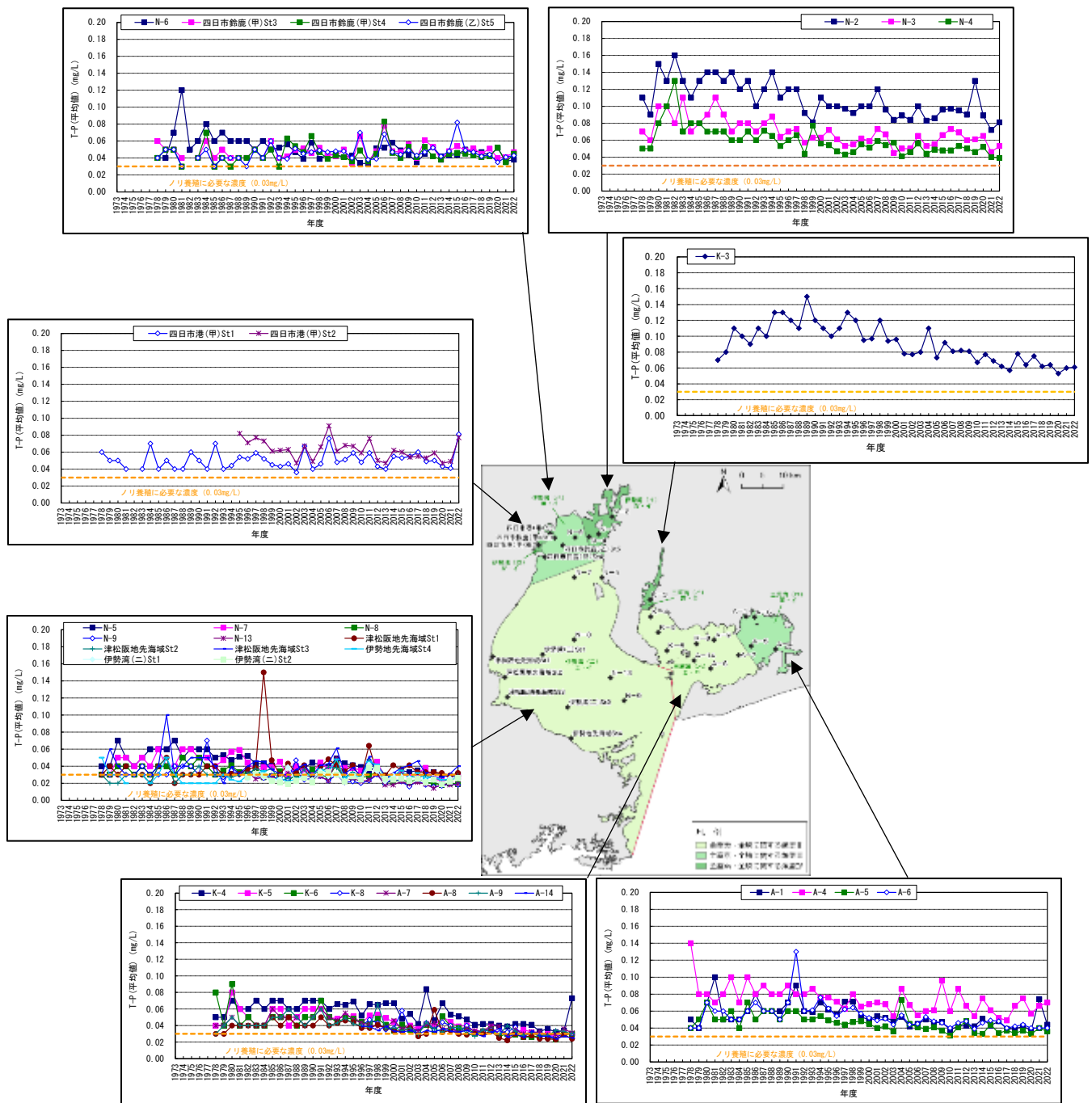
資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言(栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 4.27(4) ノリ養殖、採貝漁場近傍の TP の推移



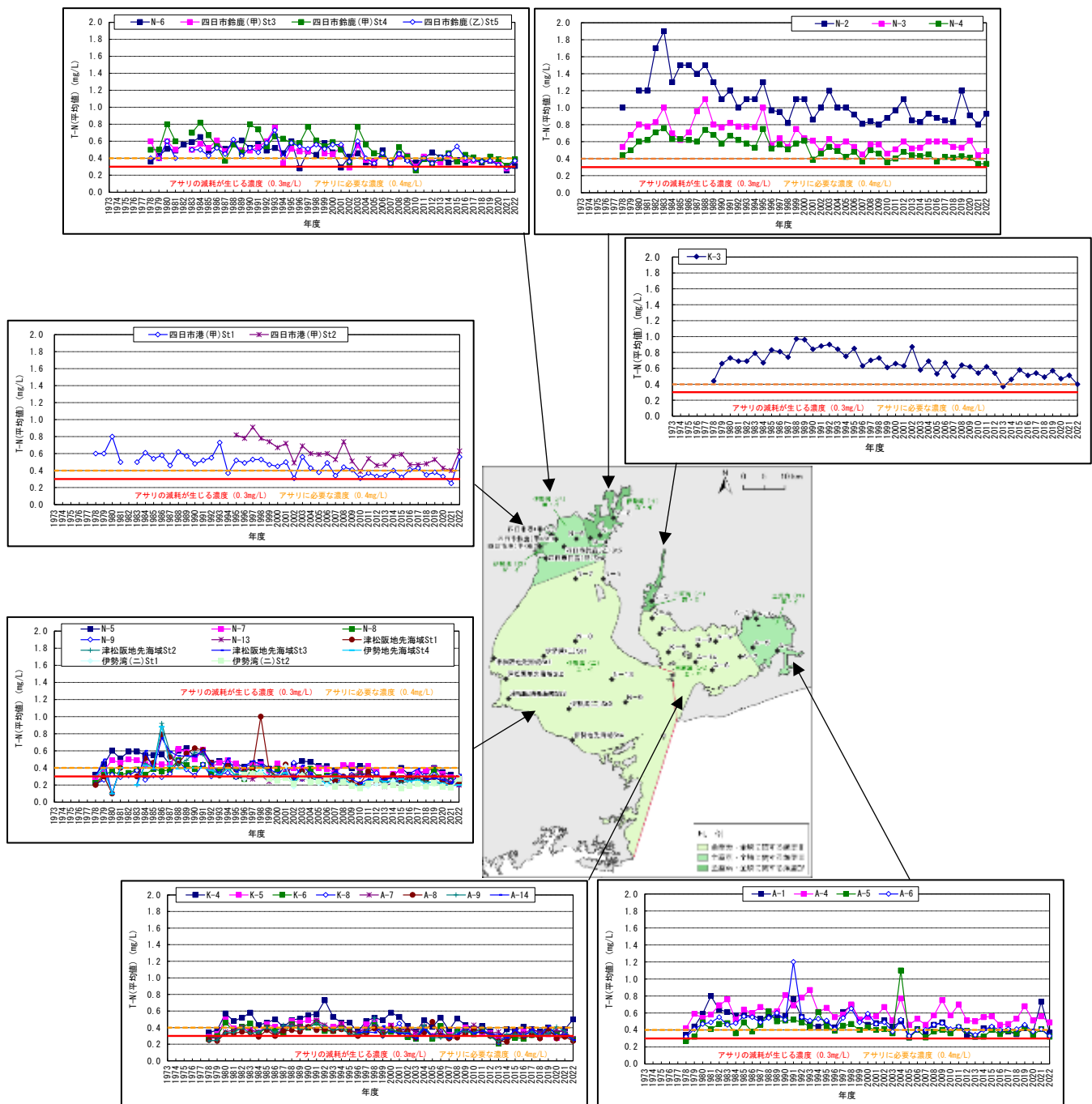
資料：1. 2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成
2. 水環境総合情報サイトより作成

図 4. 28(1) 各水域の全窒素（年平均値）の濃度の推移とノリ養殖に必要な濃度との比較



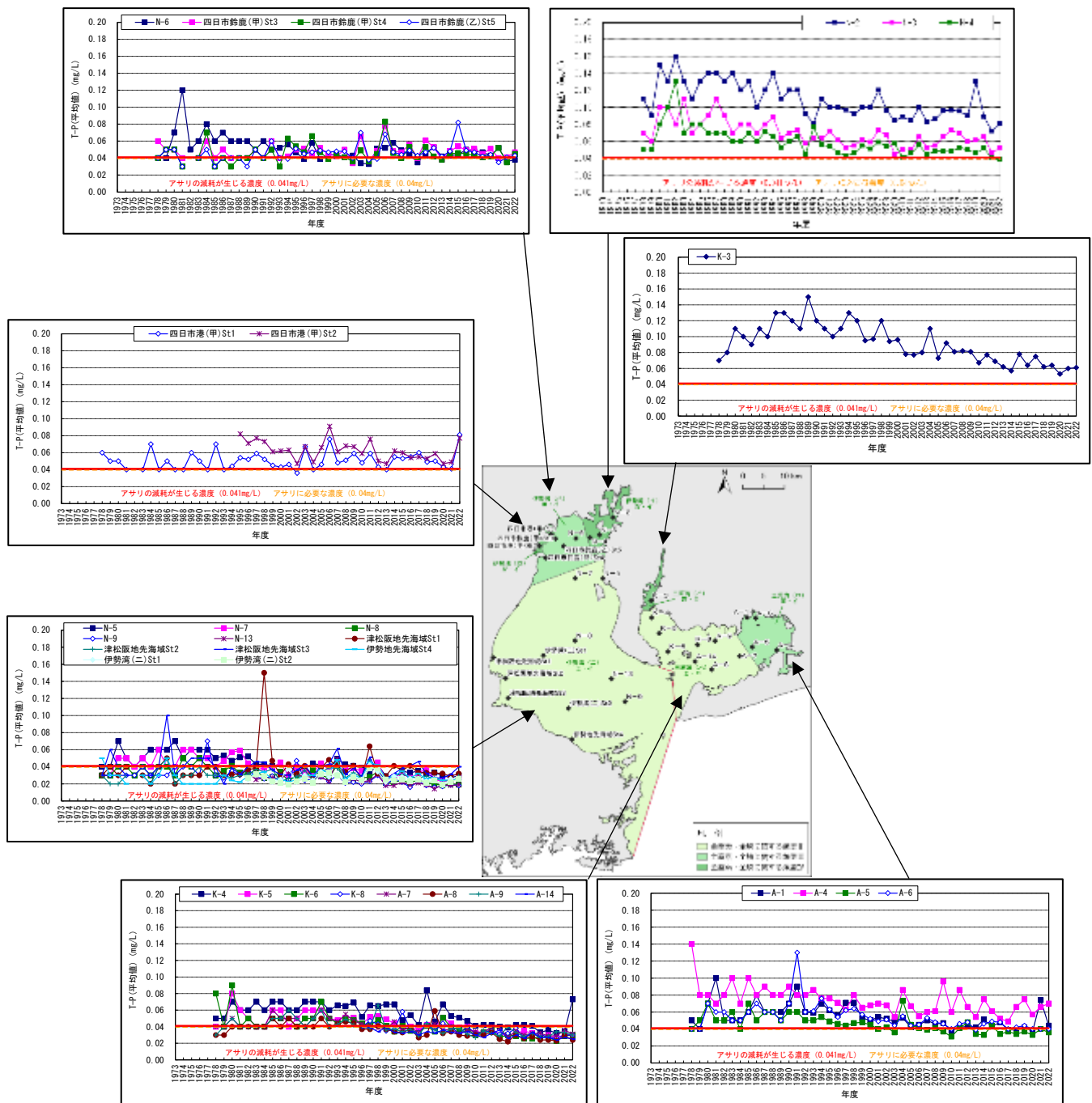
資料：1. 2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成
2. 水環境総合情報サイトより作成

図 4.28(2) 各水域の全燐(年平均値)の濃度の推移とノリ養殖に必要な濃度との比較



資料：1. 2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成
2. 水環境総合情報サイトより作成

図 4. 29(1) 各水域の全窒素（年平均値）の濃度の推移とアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度との比較



資料：1. 2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

2. 水環境総合情報サイトより作成

図 4.29(2) 各水域の全燐(年平均値)の濃度の推移とアサリに必要な濃度及び減耗が生じる濃度との比較

4.3.4 陸域負荷と貧酸素水塊、赤潮との関係

(1) 貧酸素水塊

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）より、栄養塩類の陸域からの発生負荷量は図 4.26 に示すとおり減少傾向にある。それに伴い海域の栄養塩類濃度も低下し、海域の生産性が減少している一方で、底層に形成される貧酸素水塊の面積は図 4.30 に示すとおり、年最大値も平均値も若干の増大傾向にある。

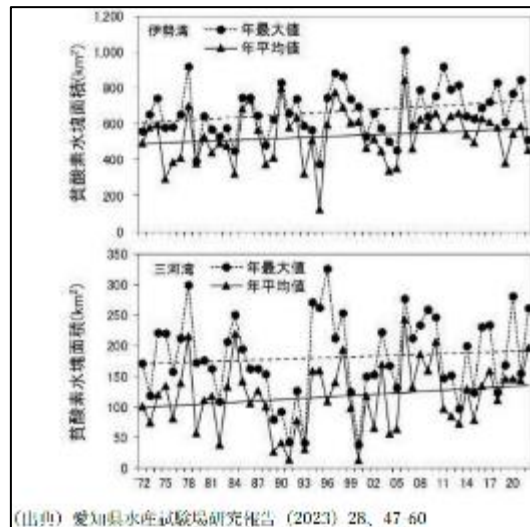
【貧酸素水塊の形成メカニズム及び主要因について】

- ・山室ら（2013）¹³、山本ら（2008）¹⁴、宇野木（1993）¹⁵によると、貧酸素水塊の形成メカニズムは、海水の成層化による海水の鉛直混合の停滞と、流入した有機物や表層で生産された有機物が沈降し、それが分解される際、底層における酸素消費によるものと考えられている。そのため、一般的に鉛直的な溶存酸素濃度の分布は表層に比べて底層付近ほど低くなりやすい。

【貧酸素水塊の形成の主要因について】

- ・海域の栄養塩類濃度と貧酸素水塊の面積の長期変動をみると対応がみられないことから、伊勢湾・三河湾における貧酸素水塊の面積の増減は、表層で生産された有機物の沈降・分解量以外の要素が大きく作用していると考えられる。例えば、相馬ら（2008）¹⁶は内湾複合生態系モデルを東京湾に適用し、底生系の酸素消費メカニズムの季節変化を定量的に解析した結果、夏季の酸素消費量はほかの季節に比べて少ないが、還元物質（ODU）が大量に蓄積される過程を明らかにし、貧酸素水塊を形成する要因であることを指摘した。また、山本ら（2011）¹⁷は浮遊系－底生系カップリング・モデルを構築し、広島湾における貧酸素水塊形成メカニズムについて解析を行った結果、下層での溶存態有機物の分解・無機化および底泥から溶出したODUによる酸素消費が下層における酸素消費の約60%を占め、貧酸素水塊形成の主要因であることを示している。

また、伊勢湾再生海域検討会の検討結果（<https://www.pa.cbr.mlit.go.jp/isewan/file/reports/a63fddb1.pdf>）によると、陸域負荷量の削減を継続しても伊勢湾（狭義）の貧酸素水塊は減少せず、増加する傾向であり、動物（特に二枚貝類）が一層減少することで余剰する有機物が増加するためと示唆している。その結果として、現在の伊勢湾では、内湾の一次生産自体（植物プランクトンの発生）を縮小する狙いで行われる再生方策は、「生き物の豊かさの回復」はもちろん「貧酸素水塊の解消」にも効果を発揮しない可能性が高く、海域の窒素及び磷濃度を適切に保ちつつ、生物生息基盤の保全・再生・創出を行うことで、生物生産性の拡大と貧酸素水塊の抑制を両立できるものと考えられている。



資料：「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）

図 4.30 伊勢湾・三河湾の貧酸素水塊面積の推移

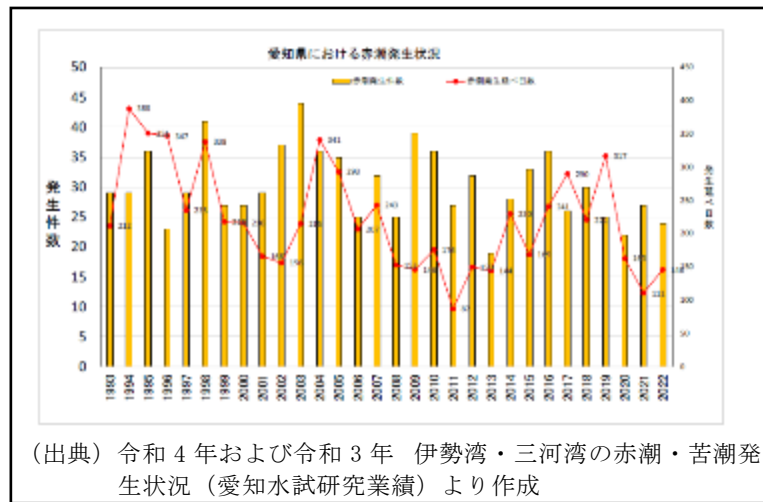
(2) 赤潮

「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言（栄養塩類管理の必要性について）」（令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会）より、愛知県における赤潮発生状況の推移は図 4.31 に示すとおりである。

愛知県における赤潮発生件数は、年ごとの変動が大きいが、矢作川浄化センターおよび豊川浄化センターにおける管理運転を開始した 2017 年以降において赤潮発生件数は減少している。なお、赤潮の発生延べ日数は減少しているが、赤潮の原因になる植物プランクトンの変化や有毒プランクトンは増加しているといった指摘もあり、研究が進められている。

また、三重県 HP (https://www.pref.mie.lg.jp/MKANKYO/HP/m0057100127_00002.htm) によると、赤潮は近年減少傾向であるが、貧酸素水塊は拡大・長期化傾向である（図 4.32）。水質は改善傾向であるが、伊勢湾の生物生息環境はまだ改善されていない状況である。

参考図として、愛知県及び三重県の資料より作成した伊勢湾の赤潮発生件数と全窒素及び全燐との関係を示す。



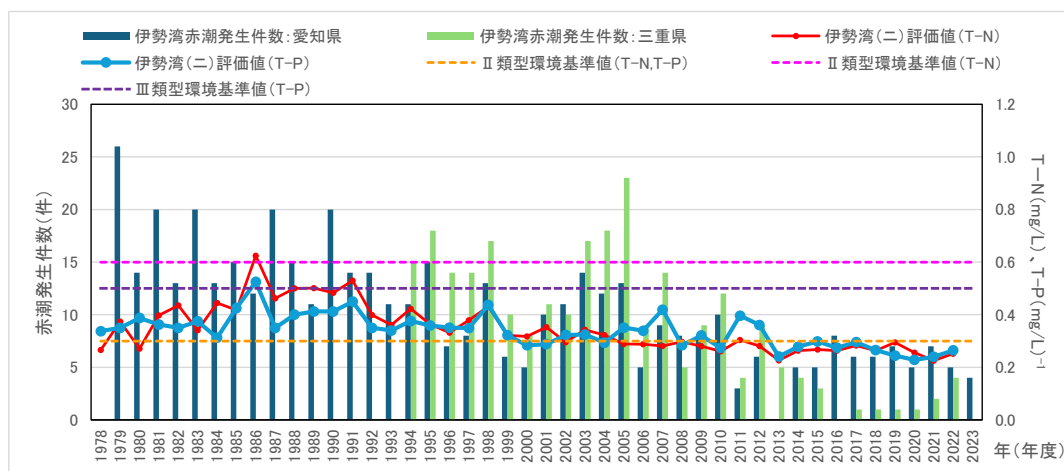
資料:「伊勢湾・三河湾における栄養塩類管理方策の提言(栄養塩類管理の必要性について)」(令和6年8月、一般社団法人 全国水産技術協会)

図 4.31 愛知県における赤潮発生状況の推移



資料: 三重県 HP(https://www.pref.mie.lg.jp/MKANKYO/HP/m0057100127_00002.htm)

図 4.32 伊勢湾における貧酸素水塊の最大面積と赤潮発生日数の変化



注1) 赤潮発生日数について、愛知県は三河湾を除く伊勢湾で発生した赤潮、三重県は図 2.2 に示す伊勢湾で発生した赤潮を集計した結果である。ただし、三重県分については1994年～2002年では志摩度会(伊勢湾に含まれる水域)分の発生日数は含まれていない。なお、愛知県では1993年以降から赤潮の調査方法が変更されていることに留意が必要である。

2) 全窒素は、伊勢湾(二)の環境基準点の年平均値の平均値(環境基準の評価値)を示す。

資料:「伊勢湾・三河湾の赤潮・苦潮発生状況」(愛知県水産試験場)、「三重県沿岸海域に発生した赤潮」(三重県水産研究所)及び水環境総合情報サイトより作成

参考図 伊勢湾の赤潮発生日数と全窒素及び全リンとの関係

4.3.5 適時適切な類型指定の見直しのまとめ

「4.1」～「4.2」の見直し、前述「3」の水産資源の利用に必要な栄養塩濃度に関する最新の科学的知見等及び「4.3.1」～「4.3.4」を踏まえ、以下の理由により、伊勢湾（二）の全窒素・全磷の水域類型については、Ⅱ類型からⅢ類型に見直すことを視野に検討することが適当である（図 4.33 参照）。なお、伊勢湾と同様な状況である三河湾においても見直しが必要であると考えられる。

また、伊勢湾の赤潮の発生、貧酸素水塊の面積の増減については、今後も科学的な知見の集積が必要である。窒素及び磷の濃度増加の影響を把握するため、公共用水域水質測定結果の監視を継続し、栄養塩類の管理に当たっては、順応的に行うことが必要である。水道水源となる陸域の河川については、引き続き水質汚濁の負荷の削減が必要なことにも留意が必要である。

また、水産資源の漁獲量の減少は、栄養塩の減少の他、藻場・干潟等の生息・再生産の場の減少、気候変動による水温上昇、漁業者の減少等も要因と考えられることに留意が必要である。

【ノリ養殖及びアサリに必要な栄養塩類濃度：24～28 頁】

- ・ 栄養塩（窒素、磷）の濃度低下により、ノリの色落ちやノリの生産枚数の減少につながっているといった指摘がある。また、アサリの漁獲量の減少の原因の一つにアサリの秋冬季減耗が挙げられており、その要因としてはアサリの餌となる植物プランクトンの減少に伴うアサリの活力低下が考えられ、さらに秋の産卵が重なり減耗に至ると考えられることから、秋季の餌不足の解消が重要であると指摘されている。
- ・ 伊勢湾でノリが良好に生育するのに必要な濃度は DIN（無機態窒素）が 0.1mg/L、DIP（無機態りん）が 0.01mg/L、アサリについては三河湾においてアサリの減耗が生じる全窒素（TN）、全磷（TP）の濃度はそれぞれ 0.3mg/L、0.041mg/L であった。
- ・ また、愛知県栄養塩管理検討会議より、アサリに必要な栄養塩濃度は、概ね全窒素では 0.4mg/L 以上、全磷では 0.04mg/L 以上、ノリ養殖に必要な栄養塩濃度（ノリ漁期（10～3 月））は、全窒素では概ね 0.3mg/L 以上、全磷では概ね 0.03mg/L 以上とされており、アサリに必要な栄養塩濃度であれば、ノリに必要な水準を確保できると考えられる。

【伊勢湾の全窒素及び全磷の環境基準の達成状況：44～51 頁】

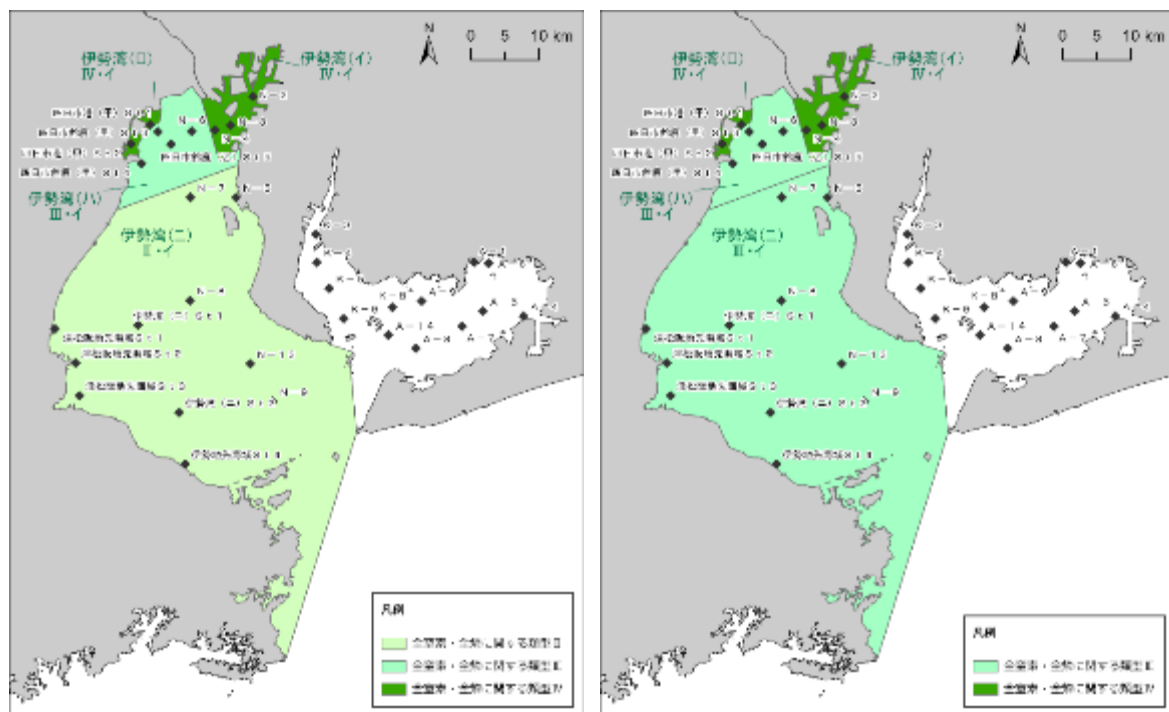
- ・ 伊勢湾の各水域の環境基準の達成状況について、Ⅳ類型の伊勢湾（イ）及び伊勢湾（ロ）は全窒素及び全磷ともに達成、Ⅲ類型の伊勢湾（ハ）では、全窒素は達成しているものの、全磷は超過している年度がある。最後に、Ⅱ類型の伊勢湾（二）では、全窒素及び全磷ともに 2013 年度（平成 25 年度）以降達成が継続している。伊勢湾への負荷量の減少に伴って海域の栄養塩類濃度の低下傾向が続いている。

【漁場周辺の栄養塩類濃度の経年変化：52～61 頁】

- ・ノリ、アサリの主要漁場近傍の地点に注目すると、伊勢湾では湾奥部の海域を除き、ほとんどの海域でノリ、アサリの生育に必要な濃度を下回っている。アサリのへい死がはじまる窒素とリンの濃度と比較すると、過去にはリンが不足していたが、経年変化をみると窒素の低下傾向が顕著である。特に三重県の漁場周辺で窒素がノリやアサリの生育に必要な目安の値を下回る頻度が多く、湾内の広範囲で窒素とリンの両方が不足している可能性がある。

【陸域負荷と貧酸素水塊、赤潮との関係：62～64 頁】

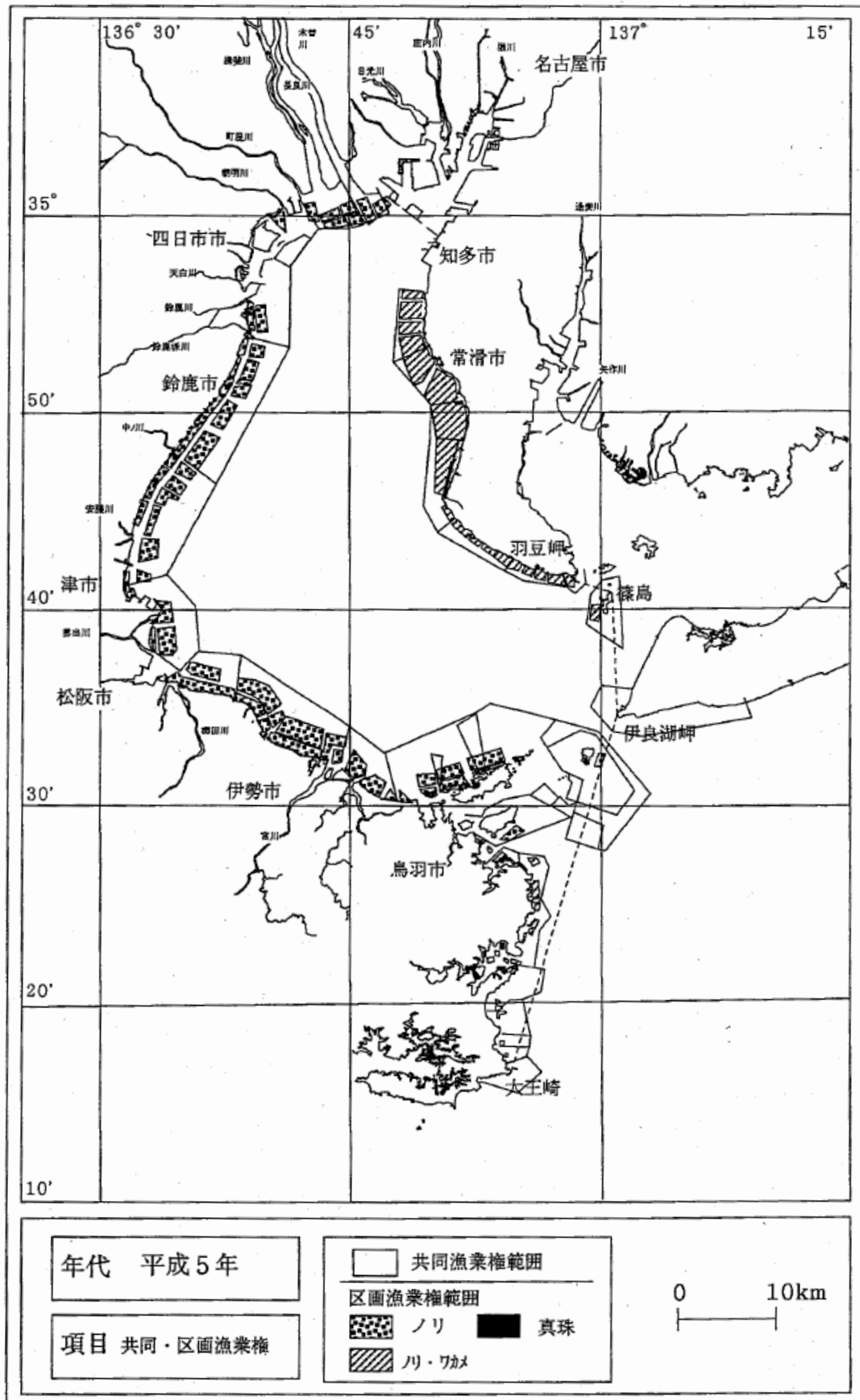
- ・海域の栄養塩類濃度と貧酸素水塊の面積の長期変動をみると対応が見られないことから、表層で生産された有機物の沈降・分解量以外の要素が大きく作用していると考えられる。
- ・愛知県における 1993 年から 2022 年までの赤潮の発生件数は年ごとの変動が大きいですが、浄化センターの管理運転を開始した 2017 年以降において減少しており、赤潮の発生延べ日数は減少している。ただし、赤潮の原因になる植物プランクトンの変化や有毒プランクトンは増加しているといった指摘もあり、研究が進められている。三重県 HP によると、赤潮は近年減少傾向であるが、貧酸素水塊は拡大・長期化の傾向であり、伊勢湾の生物生息環境はまだ改善されていない状況である。

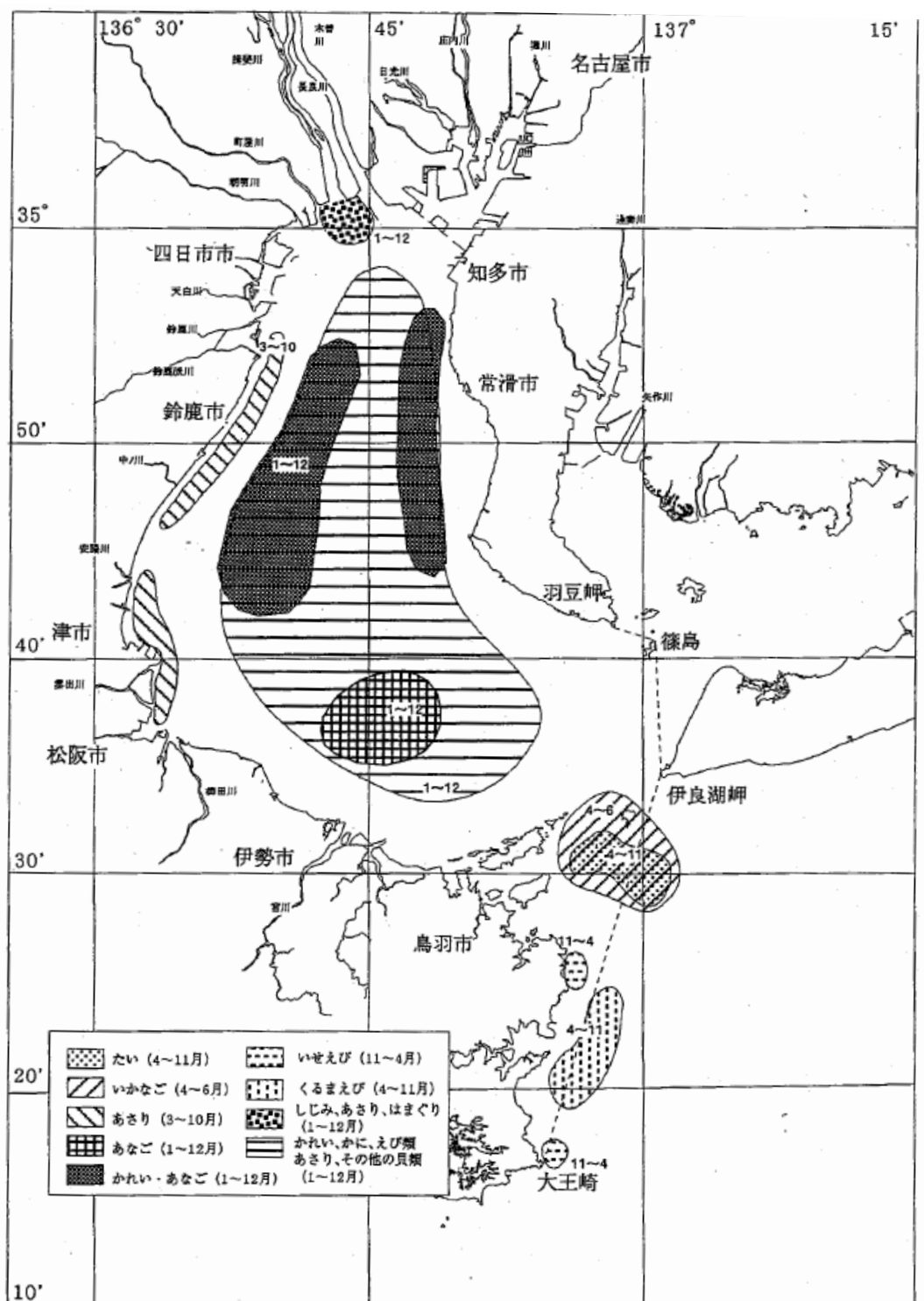


現行の水域類型

見直し後の水域類型

図 4.33 伊勢湾の水域類型の見直し（案）について





年代 平成元年

三重県沿岸漁場図より作成

項目 主要水産生物の
漁場

0 10km

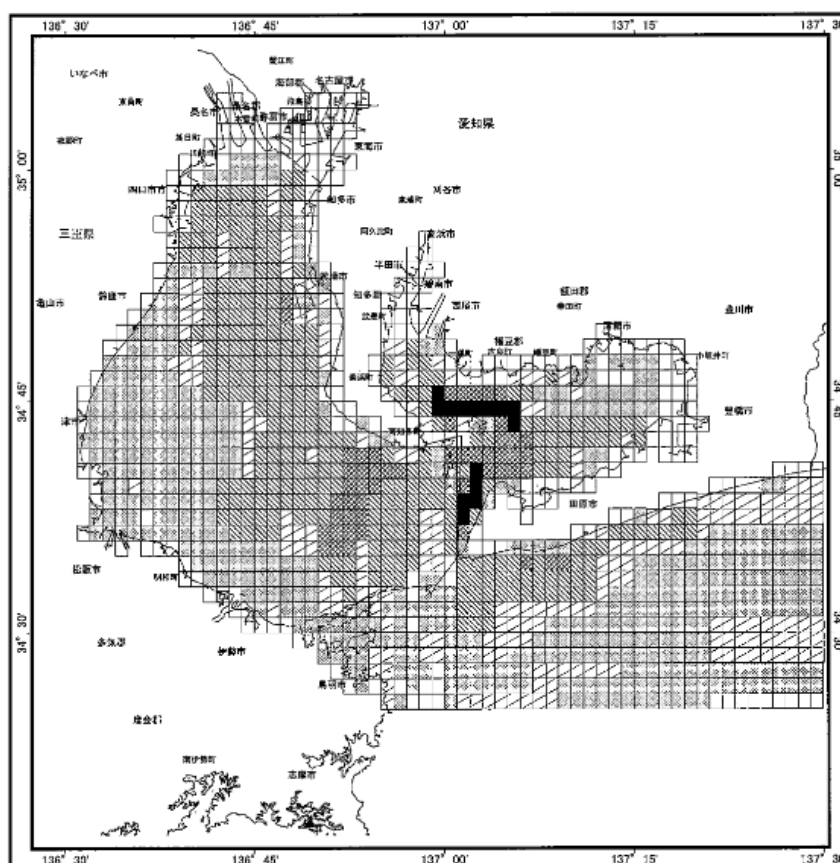
資料：参考資料1「伊勢湾の全窒素及び全燐に係る環境基準の類型指定にあたっての参考資料」
（「中央環境審議会 水質部会 海域環境基準専門委員会（第12回）」（平成7年10月9日））

参考図1 現行の水域類型の指定時の水産の情報

【漁業権区域】



【魚種別漁獲量分布図：エビ類計】



エビ類計

魚種名	愛知	三重
エビ類計	○	○

○：集計対象となる県を示す。

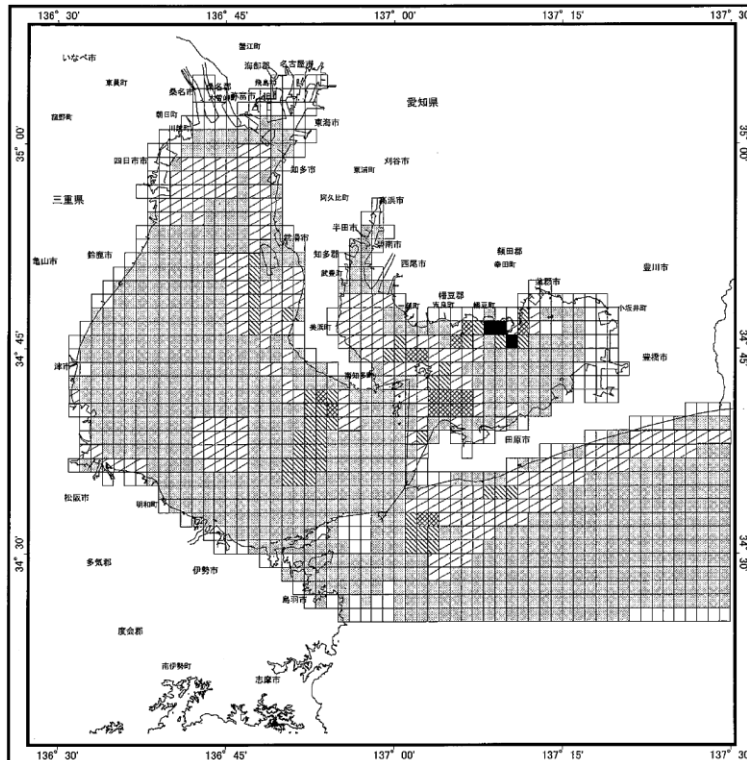
伊勢湾の調査対象漁場における
調査対象海域での漁獲量
同上漁協の全調査海域での漁獲量
1,525,897 kg (87%)
1,569,770 kg

資料)
平成16年の統計資料及び漁獲分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

0.1 -	500
500 -	1,000
1,000 -	5,000
5,000 -	10,000
10,000 -	14,924

【魚種別漁獲量分布図：カニ類計】



カニ類計

魚種名	愛知	三重
カニ類計	○	○

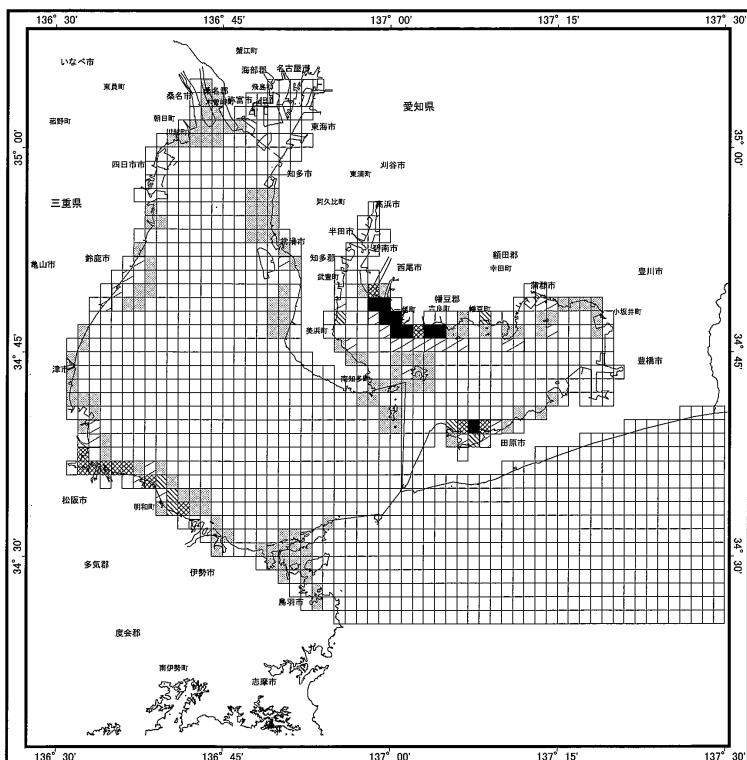
○：集計対象となる県を示す。

伊勢湾の調査対象漁協における
調査対象海域での漁獲量
同上漁協の全操業海域での漁獲量
588,362 kg (98%)
600,723 kg

資料) 平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】	(単位: kg)
0.1 - 500	
500 - 2,000	
2,000 - 3,000	
3,000 - 4,000	
4,000 - 7,696	

【魚種別漁獲量分布図：アサリ類計】



アサリ類

魚種名	愛知	三重
アサリ類	○	○

○：集計対象となる県を示す。

主な漁業種類

- 小型底びき網(手繰第3種(貝けた網))漁業
- 掘貝漁業
- 手繰第3種(貝けた網(水流噴射式))漁業

伊勢湾の調査対象漁協における
調査対象海域での漁獲量
同上漁協の全操業海域での漁獲量
15,828,000 kg (100%)
15,828,000 kg

資料) 平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】	(単位: kg)
0.1 - 50,000	
50,000 - 100,000	
100,000 - 200,000	
200,000 - 500,000	
500,000 - 982,513	

資料：1. 海洋台帳（海上保安庁）2015 より作成

2. 漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

参考図2 伊勢湾の漁業権区域及び魚種別漁獲量分布図

4.4 季別の類型指定の導入に関する検討（表 1.1③該当）

海域及び湖沼において窒素・リンの濃度低下による生物への影響が指摘されており、一部の地域では栄養塩供給に関するニーズがある。一方で、窒素・リンの供給過多による富栄養化への懸念も存在する。そのため、様々な地域のニーズに柔軟な対応ができるよう、COD 及び全窒素・全リンにおいて季別の類型指定の選択が可能であることを事務処理基準（通知）で示した。これにより、対象季節に応じた水質濃度への移行が期待され、季節別のきめ細かな管理が可能となり、また、各水域・地域のニーズに応じてきめ細かで柔軟な水域類型の指定又は見直しに活用することが可能となる。なお、季別・通年とも、類型指定の変更時には、栄養塩類の濃度上昇による悪影響の懸念もあるため、順応的管理が重要となる。

上記を踏まえ、伊勢湾においてもノリ養殖が行われる冬季のみの季別の類型指定の導入を検討したが、以下のようにアサリの生活史の観点等から、冬期だけでなく通年の栄養塩管理が求められていることやイカナゴの減少要因（蛸集期（4-5 月）から夏眠前期（6-7 月）の肥満度）等の意見があることを踏まえると、常時（通年）のほうが地域のニーズに適していると考えられる。

したがって、季別の類型指定は適用しない方向で検討することが適当である。

- ・社会実験の結果における漁業への効果の課題として、更なるアサリ資源の回復には春から夏にかけての肥満度と現存量を両立することが必要であることも示唆された。
- ・夏期のクロロフィル a 濃度がアサリの資源形成において重要であることが示されている¹⁸。
- ・イカナゴの資源形成では夏眠前の栄養状態が重要であるが¹⁹、この時期の肥満度低下量は 2012 年以降に特に大きく、餌生物（カイアシ類）の減少による影響が示唆されている²⁰。また、肥満度が高ければ夏眠中の高水温に対する死亡率は低いため²¹、²²、春夏季の栄養状態が水温耐性にも影響すると考えられる。
- ・生活史において内湾への依存度が高いマアナゴやシャコでも、肥満度の低下や資源減少が栄養塩濃度や基礎生産の低下に伴う餌料生物の減少と関連があるとされ、特に春から夏の基礎生産の重要性が示されている^{23, 24}。
- ・「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」（令和 7 年 2 月）では、類型指定が見直され漁業生産に必要な栄養塩濃度が達成されることで、水産用水基準²⁵で示される水産 2 種（全窒素：0.6mg/L 以下、全リン：0.05mg/L 以下）で対象とされるイワシ類、スズキ、カレイ類、シャコ、ナマコ等といった、伊勢湾・三河湾の漁業における地域ニーズの高い対象種についても、必要な栄養塩濃度との乖離が是正されることが期待されると示している。

また、「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理

のあり方」(令和7年2月)では、伊勢・三河湾沿海下水処理場27か所に対して栄養塩管理運転を実施したケースを想定し、伊勢湾シミュレーターによる試行計算を実施している。検討結果によると、栄養塩増加運転によりアサリに必要な栄養塩濃度を満たす範囲は拡大し、漁場における栄養塩濃度との乖離が是正されることが示された。その効果は季別(10月～3月)のケースより常時(通年)ケースで高かった。

このように、伊勢湾においては、常時(通年)、栄養塩管理運転を実施した場合の方が栄養塩の波及効果が広く、また、上記のようにアサリやイカナゴ等の生息環境の観点から、常時(通年)での栄養塩管理運転を実施する(季別の類型指定は実施しない)ことが望ましいと考えられる。

次に、本検討のための試行計算のケースとその結果と考察を示す。

- ・試行計算結果は図4.34に示すとおりである。
- ・各ケースによる栄養塩増加運転によりアサリに必要な栄養塩濃度を満たす範囲は拡大し、漁場における栄養塩濃度との乖離が是正されることが示された。
- ・その効果はケース1よりケース2で高かった。一方で、伊勢湾側の知多半島南部海域では、濃度の上昇は限定的である可能性も考えられた。
- ・三河湾・伊勢湾ともに沿海下水処理場での増加運転の拡大(実施箇所や期間の拡大)により、海域における栄養塩の増大効果が高くなることが明らかとなり、ノリ・アサリ漁場の多くでアサリに必要な栄養塩濃度との乖離が是正されと考えられた。
- ・以上から、漁業生産に必要な栄養塩管理方策の一つとして、下水処理場による栄養塩増加運転の拡大は有効であると考えられる。

【留意点】

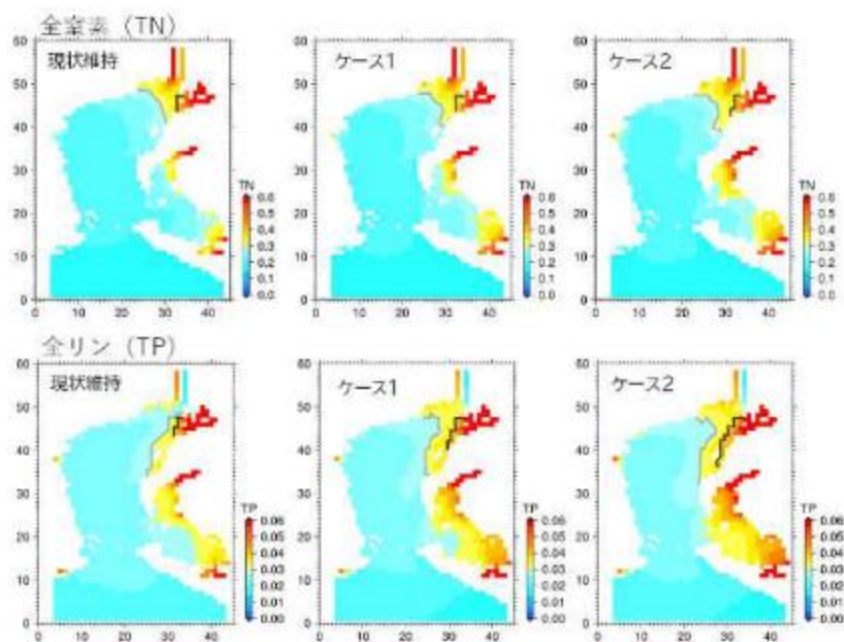
- ・数値シミュレーションでは結果を明確に示すために、国の規制値上限での増加放流を仮定して試行計算しているが、実際の運用においては上限濃度を維持して放流させることはできない点には留意が必要
- ・検討会議の数値シミュレーションでは、栄養塩濃度の増加効果の把握を目的としたため、魚介類等の水生生物の生息に対する直接的な影響の判断指標である底層溶存酸素量(底層DO)への影響は予測できていない。今後は、底層溶存酸素量等への影響についても把握する必要がある。

○伊勢湾における数値シミュレーションによる試行計算

(令和5年度伊勢湾再生海域検討会研究WG)

ケース1 伊勢・三河湾沿海下水処理場(27か所)において10～3月に窒素とリンの放流濃度を国の規制値上限(TN: 20 mg/L、TP: 2 mg/L)で増加運転

ケース2 伊勢・三河湾沿海下水処理場(27か所)において周年、窒素とリンの放流濃度を国の規制値上限(TN: 20 mg/L、TP: 2 mg/L)で増加運転



資料:「愛知県栄養塩管理検討会議報告書 漁業生産に必要な望ましい栄養塩管理のあり方」(令和7年2月)

図 4.34 伊勢湾シミュレーターによる試行計算結果(年平均濃度)

5. おわりに

伊勢湾における全窒素及び全リンの環境基準の水域類型の指定の見直しに向けて、知見の収集、整理等を行った。

今後、下水処理施設における栄養塩類管理運転の状況等を確認しつつ、水質シミュレーションによる影響予測等を行い、水域類型の指定の見直しの検討を進める。

水域類型の見直し後は、モニタリングを継続し、影響を確認し、栄養塩の管理を順応的に行うことが必要である。

1. 日比野学, 下村友季, 2020. 水産系モニタリングデータの収集と利活用. 海洋と生物 42, 49-55.
2. 日比野学, 村田将之, 2023. 三河湾のアサリにみる環境変化に伴う個体群の変化. 水産海洋研究 87, 130-132.
3. 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.
4. 市原聡人, 2023. 異なるアサリの肥満度が潜砂行動に及ぼす影響. 愛知県水産試験場研究報告 41-43.
5. 反田實, 2020. イカナゴの減少と貧栄養化. アクアネット 2020 年 10 月号 43-49.
6. 兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター, 2020. 豊かな瀬戸内海の再生を目指して.
7. 橋口晴穂, 2024. 伊勢湾・三河湾の漁業と貧栄養化問題の総括ーいかなご船びき網漁業ー. 名城大学・中部電力産学連携活動資料 vol. 4, 11-17.
8. 蒲原聡, 高須雄二, 湯口真実, 美馬紀子, 天野禎也, 2020. 2018 年度ノリ漁期において伊勢・三河湾で生産された乾海苔の黒み度への漁場の栄養塩類の影響. 愛知県水産試験場研究報告 1-8.
9. 曾根亮太, 日比野学, 下村友季, 鶴寄直文, 横内一樹, 2022. 伊勢・三河湾におけるマアナゴの資源動態と肥満度, 胃内容物組成及び餌料環境の変化. 愛知県水産試験場研究報告 10-21.
10. 曾根亮太, 日比野学, 下村友季, 鶴寄直文, 澤山周平, 2022. 伊勢・三河湾におけるシャコの資源動態と肥満度の変化及び加入・生残過程. 愛知県水産試験場研究報告 22-30.
11. 服部克也, 岩田靖宏, 中嶋康生, 甲斐正信, 石元伸一, 石田俊朗, 大島寛俊, 2019. 三河湾・蒲郡地先干潟のシオフキ, カガミガイ, マテガイ, バカガイ, ハマグリ及びアサリの生息量. 愛知県水産試験場研究報告 26-34.
12. 藤原建紀, 鈴木元治, 2024. 閉鎖性海域の COD 上昇, 水環境学会誌 Vol. 47, No. 1, 37-46
13. 山室真澄, 石飛裕, 中田喜三郎, 中村由行, 2013. 貧酸素水塊 現状と対策.
14. 山本祐也, 中田喜三郎, 鈴木輝明, 2008. 三河湾における貧酸素水塊形成過程に関する研究. 海洋理工学会誌 14, 1-14.
15. 宇野木早苗, 1993. 沿岸の海洋物理学. 東海大学出版.
16. 相馬明郎, 関口泰之, 桑江朝比呂, 中村由行, 2008. 東京湾の底生系における酸素消費メカニズム. 海岸工学論文集 55, 1206-1210.
17. 山本裕規, 山本民次, 高田忠宏, 三戸勇吾, 高橋俊之, 2011. 浮遊系ー底生系カップリング・モデルによる広島湾北部海域の貧酸素水塊形成に関する動態解析. 水環境学会誌
18. 日比野学, 2023. 三河湾一色干潟におけるアサリの資源変動要因. 黒潮の資源海洋研究 24, 115-120.
19. 山田浩且, 2011. 伊勢湾におけるイカナゴの新規加入量決定機構に関する研究. 三重水研報 19, 1-77.
20. 橋口晴穂, 2024. 伊勢湾・三河湾の漁業と貧栄養化問題の総括ーいかなご船びき網漁業ー. 名城大学・中部電力産学連携活動資料, 11-17.
21. 山田浩且・久野正博, 1999. 仮眠期における伊勢湾産イカナゴのへい死条件. 三重水研報 8, 1-5.
22. 赤井紀子・内海範子, 2012. 瀬戸内海産イカナゴの死亡と再生産における高水温飼育の影響. 日本水産学会誌 78, 399-404.
23. 曾根亮太・日比野学・下村友季・鶴寄直文・横内一樹, 2022a. 伊勢・三河湾におけるマアナゴの資源動態と肥満度, 胃内容物組成及び餌料環境の変化. 愛知水試研報, 27, 10-21.
24. 曾根亮太・日比野学・下村友季・鶴寄直文・横内一樹, 2022b. 伊勢・三河湾におけるシャコの資源動態と肥満度の変化及び加入・生残過程. 愛知水試研報 27, 22-30.
25. 「水産用水基準第 8 版」(2018) 公益社団法人日本水産資源保護協会発行, 東京, 119pp.