

第 9 次水質総量削減の在り方について

(総量削減専門委員会報告案)

本 文

目 次

1	水質総量削減の実施状況	1
1-1	水質総量削減制度の概要	1
1-2	汚濁負荷量の状況	4
1-3	汚濁負荷削減対策の実施状況	12
1-4	汚濁負荷削減以外の対策の実施状況	13
2	指定水域における水環境の状況	16
2-1	環境基準の達成状況	16
2-2	水質濃度の状況	16
2-3	障害の状況	19
2-4	水産資源の状況	20
2-5	藻場・干潟の状況	21
2-6	底質・底生生物の状況	22
3	指定水域における水環境に係る分析	25
3-1	水質汚濁に影響を与える要因	25
3-2	藻場・干潟の機能	27
3-3	水質将来予測	28
4	第9次水質総量削減の在り方について	30
4-1	指定水域における水環境の現状と改善の必要性及び対策の在り方	30
4-2	今後の課題	35

1 水質総量削減の実施状況

1-1 水質総量削減制度の概要

(1) 制度の仕組

水質総量削減制度は、人口、産業の集中等により汚濁が著しい広域的な閉鎖性海域の水質汚濁を防止するための制度であり、昭和53年に水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）及び瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和48年法律第110号）の改正により導入された。

水質総量削減制度においては、環境大臣が、水質汚濁防止法に基づく排水基準のみによっては環境基準の達成が困難であると認められる指定水域ごとに、化学的酸素要求量（COD）その他の指定項目の発生源別及び都府県別の削減目標量、目標年度その他汚濁負荷量の総量の削減に関する基本的な事項を総量削減基本方針として定め、これに基づき、関係都府県知事が、削減目標量を達成するための総量削減計画を定めることとされている。

総量削減計画に定められる削減目標量の達成方途として、下水道、浄化槽等の各種生活排水処理施設の整備等の生活系排水対策、指定地域内事業場（日平均排水量が50 m³以上の特定事業場）の排出水に対する総量規制基準の適用、小規模事業場、畜産業、農業等に対する削減指導等がある。

(2) 指定地域の概況

水質総量削減の対象となる指定水域及び指定地域（指定水域の水質の汚濁に関係のある地域）は、水質汚濁防止法施行令（昭和46年政令第188号）において定められており、現在、指定水域は東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の3海域、指定地域は20都府県の集水域となっている。

平成26年度における指定地域内の人口は全国の約55%、面積は約19%、製造品出荷額は約55%をそれぞれ占めている。また、日平均排水量50m³/日以上の上場場数の割合は約32%である。これらの3海域合計の面積比、上場場数比に対して、人口、製造品出荷額の値が大きいことから、3海域の流域には人口及び産業が集中していることが示唆される。また、3海域合計の汚水処理率は約90%であり、これは全国平均と同等であるが、東京湾及び大阪湾における指定地域内の汚水処理率は約95%であり、全国平均と比較して高い値となっている。

(3) 制度の沿革

第1次から第4次までの水質総量削減は、CODを指定項目として実施され、その結果、指定水域におけるCODに係る汚濁負荷量は着実に削減された。

一方、指定水域に流入する栄養塩類の増加に伴い、植物プランクトンの増殖が活発化し、水質が悪化するといふいわゆる富栄養化に対し、関係都府県により、窒素及びりんを削減する取組が順次進められた。

瀬戸内海においては、瀬戸内海環境保全特別措置法に基づき、昭和 55 年度から関係府県知事が定める指定物質削減指導方針により、りんの削減指導が行われ、平成 8 年度には、瀬戸内海環境保全特別措置法施行令（昭和 48 年政令第 327 号）改正により窒素が指定物質削減指導方針の対象項目として追加された。また、東京湾及び伊勢湾においては、昭和 57 年度から関係都県が策定する富栄養化対策指導指針に基づき、窒素及びりんの削減指導が行われた。また、平成 5 年 10 月からは水質汚濁防止法に基づき、閉鎖性海域を対象とした窒素及びりんの排水濃度規制が実施されている。

以上の対策が講じられた結果、CODの改善が認められた海域があったものの、CODの環境基準達成率は満足できる状況になく、また、赤潮や貧酸素水塊といった富栄養化に伴う環境保全上の問題が発生する状況であった。このため、第 5 次水質総量削減からは、海域のCODの一層の改善と富栄養化の防止を図るため、内部生産（植物プランクトンの増殖による有機汚濁）の原因物質である窒素及びりんが総量削減指定項目に追加された。また、瀬戸内海における環境基準の達成状況等から、第 6 次から第 8 次までの水質総量削減では、大阪湾を除く瀬戸内海について、各次の水質総量削減開始時点の水質が悪化しないように対策を講じていくなどとされた。

（４） 削減目標量の達成状況

環境大臣が総量削減基本方針において指定水域ごとに定める削減目標量は、人口及び産業の動向、排水処理技術の水準、下水道の整備の見通し等を勘案し、実施可能な限度において定めるものとされている。

総量削減基本方針策定時の各削減目標量と各目標年度における発生負荷量の実績値を比較すると、第 6 次までにおいては、削減実績値は計画どおり目標を達成している。第 7 次においては、一部の水域においてりんの削減実績値が人口増加の影響等により削減目標量にわずかに届かなかったものの、概ね計画どおり目標を達成したものと考えられる。

第 8 次においては、令和元年度の削減目標量と平成 30 年度の発生負荷量の実績値を比較したところ、目標に向けて着実に取組が実施されており、東京湾及び伊勢湾のりんを除いては平成 30 年度時点で目標を達成している状況である。

（５） 「第 8 次水質総量削減の在り方について（平成 27 年 12 月中央環境審議会答申）」における課題

「第 8 次水質総量削減の在り方について（平成 27 年 12 月中央環境審議会答申）」において、第 8 次水質総量削減の実施に当たっての課題として、水質の保全や生物多様性・生物生産性の確保といった複合的な観点から、科学的に裏付けられたデータの蓄積及び分析を進めることが不可欠であるとされた。また、水質の状況、赤潮

や貧酸素水塊の発生状況、藻場・干潟の状況、水質汚濁に影響を与える要因、栄養塩類の円滑な循環、植物プランクトンや水生生物の動態、気候変動による影響及び流域のつながり等に着目し、指定水域における各種モニタリングの継続的な実施を含め、科学的な見地から各種調査・研究を推進する必要があるとされた。

さらに、指定水域における総合的な水環境改善の推進のため、地域住民を含めた関係者がそれぞれの立場で実施可能な取組を進めることが重要であり、水環境に関する情報発信及び普及・啓発を充実させる必要があるとされたところである。

これらの課題に対して、環境省においては、これまでに各海域において広域総合水質調査等による水質や水生生物等の水環境の調査、水質汚濁に影響を与える要因として陸域からの汚濁負荷量の調査等の継続的なモニタリング調査、藻場・干潟の分布状況の調査（平成27～29年度：瀬戸内海、令和2年度（実施中）：東京湾・伊勢湾）、底質・底生生物の調査（平成27～29年度：瀬戸内海）を実施するとともに、気候変動による影響の検討等を行ってきたところである。また、ウェブページ等の媒体を通じ水環境に関するデータや取組の状況について広く関係者への情報発信や環境改善の取組推進のための手引きの作成・普及を行っているところである。さらに、関係都府県等の関係機関においても、水質や赤潮・貧酸素水塊の発生状況、水生生物の生息状況その他の水環境に関する調査や栄養塩類による水産資源への影響に関する調査研究、水環境に関する情報発信等が行われているところである。

（6）閉鎖性海域をめぐる最近の動き

瀬戸内海については、平成27年10月の瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律附則の検討条項等を受け、平成27年度から中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小委員会（以下「小委員会」という。）において、「きれいで豊かな海」の確保に向けて、瀬戸内海の水質及びその他の環境の変化や実態を把握するため、水環境の変化状況等の分析・評価、底質・底生生物調査、藻場・干潟の分布状況調査等の結果に加え、関係省庁、関係府県、研究機関等の各種調査及び研究の成果の収集及び整理が行われた。平成30年度には、これらの分析に加え、関係府県及び関係団体からヒアリングが行われ、瀬戸内海における湾・灘ごとの水環境等の状況と課題について総合的に整理され、瀬戸内海における水環境及び水産資源に係る主な課題が抽出された。

令和元年6月には、環境大臣から中央環境審議会に「瀬戸内海における今後の環境保全の方策の在り方について」の諮問がなされ、これを受けて更なる関係府県及び関係団体からのヒアリングを経て総合的な検討が行われ、「瀬戸内海における今後の環境保全の方策の在り方について（令和2年3月中央環境審議会答申）」（以下「令和2年答申」という。）が取りまとめられた。

令和2年答申においては、瀬戸内海における湾・灘ごと、更には湾・灘内の特定の海域ごとの実情に応じた対策が必要との考え方が示されるとともに、令和の里海づくりに向けた4つの方策として、①栄養塩類の管理等による生物の多様性及び生産性の確保、②瀬戸内海全体の水環境を評価・管理する制度的基盤、③地域資源の

保全・利活用に係る取組の推進、④漂流・漂着・海底ごみ、気候変動等の課題に対する基盤整備の必要性が示された。

加えて、令和2年答申においては、瀬戸内海における湾・灘ごとの海域利用状況も踏まえ、瀬戸内海全体の水質を管理する水質総量削減制度と、特定の海域における順応的な栄養塩類管理の仕組みをいかに調和・両立させるかに係る検討が必要であるとされた。さらに環境基準項目である底層溶存酸素量、COD、全窒素、全りん等について、栄養塩類管理の仕組みの導入や水質総量削減制度の見直しに当たって、類型指定の状況や環境基準の達成状況をどのように考慮すべきかといった点や、個々の項目の評価に加え、例えば、複数の項目を組み合わせた水環境の総合的な評価の在り方について、引き続き検討することが必要であるとされた。また、これらについては、第9次水質総量削減の検討等においても技術的な議論を深めるべき旨付言された。

小委員会において制度の見直しに向けた検討が行われ、「瀬戸内海における特定の海域の環境保全に係る制度の見直しの方向性（令和3年1月中央環境審議会意見具申）」（以下「令和3年意見具申」という。）が取りまとめられた。令和3年意見具申において、順応的管理プロセスによる栄養塩類の管理、自然海浜保全地区の指定対象の拡充等による藻場等の再生・創出の取組の促進等に係る制度の見直しの方向性が示された。また、順応的管理プロセスによる栄養塩類の管理に係る制度については水質総量削減制度と整合性の確保が必要である旨、指摘されている。

1-2 汚濁負荷量の状況

(1) 指定地域における汚濁負荷量の推移

ア COD負荷量

水質総量削減が開始された昭和54年度におけるCOD負荷量は、東京湾において477t/日、伊勢湾において307t/日、瀬戸内海において1,012t/日であったが、汚濁負荷の削減対策の推進により、平成26年度におけるCOD負荷量は、東京湾において163t/日、伊勢湾において141t/日、瀬戸内海において404t/日となっている。この間のCOD負荷量の削減率は、東京湾において66%、伊勢湾において54%、瀬戸内海において60%であった。

また、平成16年度におけるCOD負荷量は、大阪湾において144t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において417t/日であったが、平成26年度におけるCOD負荷量は、大阪湾において91t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において313t/日となっている。この間のCOD負荷量の削減率は、大阪湾において37%、大阪湾を除く瀬戸内海において25%であった。

イ 窒素負荷量

窒素に係る水質総量削減が開始される直前の推計結果である平成 11 年度における窒素負荷量は、東京湾において 254t/日、伊勢湾において 143t/日、瀬戸内海において 596t/日であったが、汚濁負荷の削減対策の推進により、平成 26 年度における窒素負荷量は、東京湾において 170t/日、伊勢湾において 110t/日、瀬戸内海において 390t/日となっている。この間の窒素負荷量の削減率は、東京湾において 33%、伊勢湾において 23%、瀬戸内海において 35%であった。

また、平成 16 年度における窒素負荷量は、大阪湾において 121t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において 355t/日であったが、平成 26 年度における窒素負荷量は、大阪湾において 88t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において 302t/日となっている。この間の窒素負荷量の削減率は、大阪湾において 27%、大阪湾を除く瀬戸内海において 15%であった。

なお、関係都府県においては、水質総量削減の指定項目に窒素が追加される以前から、窒素に係る汚濁負荷量が推計されている。この結果によれば、昭和 54 年度における窒素負荷量は、東京湾において 364t/日、伊勢湾において 188t/日、瀬戸内海において 666t/日であった。参考として、これらの汚濁負荷量と平成 26 年度における汚濁負荷量を比較すると、東京湾において 53%、伊勢湾において 41%、瀬戸内海において 41%が削減されたこととなる。

ウ リン負荷量

リンに係る水質総量削減が開始される直前の推計結果である平成 11 年度におけるリン負荷量は、東京湾において 21.1t/日、伊勢湾において 15.2t/日、瀬戸内海において 40.4t/日であったが、汚濁負荷の削減対策の推進により、平成 26 年度におけるリン負荷量は、東京湾において 12.3t/日、伊勢湾において 8.2t/日、瀬戸内海において 24.6t/日となっている。この間のリン負荷量の削減率は、東京湾において 42%、伊勢湾において 46%、瀬戸内海において 39%であった。

また、平成 16 年度におけるリン負荷量は、大阪湾において 8.2t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において 22.4t/日であったが、平成 26 年度におけるリン負荷量は、大阪湾において 5.8t/日、大阪湾を除く瀬戸内海において 18.8t/日となっている。この間のリン負荷量の削減率は、大阪湾において 29%、大阪湾を除く瀬戸内海において 16%であった。

なお、関係都府県においては、水質総量削減の指定項目にリンが追加される以前から、リンに係る汚濁負荷量が推計されている。この結果によれば、昭和 54 年度におけるリン負荷量は、東京湾において 41.2t/日、伊勢湾において 24.4t/日、瀬戸内海において 62.9t/日であった。参考として、これらの汚濁負荷量と平成 26 年度における汚濁負荷量を比較すると、東京湾において 70%、伊勢湾において 66%、瀬戸内海において 61%が削減されたこととなる。

(2) 発生源別の内訳

ア 東京湾

(ア) COD

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 68%を占め、次いで産業系が約 21%、その他系が約 12%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 44%、次いで雑排水が約 15%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 7%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 8%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において増減傾向が見られず、産業系においては減少し、その他系においては増加している。また、負荷比率の内訳として、生活系は、下水道（生活系）及び合併処理浄化槽において増加し、単独処理浄化槽、し尿処理場及び雑排水においては減少している。産業系は、産業系指定地域内事業場及び未規制事業場において減少し、下水道（産業系）及び小規模事業場においては増加している。その他系は、畜産系において減少傾向であり、下水道（その他系）及び土地系においては増加し、廃棄物最終処分地においては増減傾向が見られない。

(イ) 窒素

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 65%を占め、続いてその他系が約 20%、産業系が約 15%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 55%、次いで合併処理浄化槽が約 5%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 7%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 9%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において増減傾向が見られず、産業系においては増加し、その他系においては減少している。

(ウ) りん

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 72%を占め、続いてその他系が約 17%、産業系が約 11%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 55%、次いで合併処理浄化槽が約 7%となっている。産業系の内訳は、下水道（産業系）が最も多く約 6%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 12%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において増加し、産業系においては増減傾向が見られず、その他系においては減少している。

イ 伊勢湾

(ア) COD

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 49%を占め、続いて産業系が約 38%、その他系が約 13%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は雑排水が最も多く約 24%、次いで下水道（生活系）が約 11%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 22%となっている。その他系の内訳は、その他の土地が最も多く約 3%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、全ての系において増減傾向が見られない。また、負荷比率の内訳として、生活系は、下水道（生活系）及び合併処理浄化槽において増加し、単独処理浄化槽においては増減傾向が見られず、し尿処理場及び雑排水においては減少している。産業系は、産業系指定地域内事業場及び下水道（産業系）においては増減傾向が見られず、小規模事業場においては増加し、未規制事業場においては減少している。その他系は、畜産系において減少し、下水道（その他系）及び土地系においては増加し、廃棄物最終処分地においては増減傾向が見られない。

(イ) 窒素

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、その他系が約 43%を占め、続いて生活系が約 38%、産業系が約 19%を占めており、その他系の割合が大きい。生活系の内訳は、下水道（生活系）が最も多く約 16%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 10%となっている。その他系の内訳は山林が最も多く約 17%、次いでその他の土地が約 8%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において減少し、産業系においては増減傾向が見られず、その他系においては増加している。

(ウ) りん

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 45%を占め、続いて産業系が約 28%、その他系が約 27%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は合併処理浄化槽と下水道（生活系）が最も多く約 13%となっている。産業系の内訳は、小規模事業場が最も多く約 10%となっている。その他系の内訳は、畜産系が最も多く約 10%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系及びその他系において増減傾向が見られず、産業系においては増加している。

ウ 瀬戸内海

(ア) COD

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 45%を占め、続いて産業系が約 43%、その他系が約 13%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は雑排水が最も多く約 19%、次いで下水道（生活系）が約 16%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 24%となっている。その他系の内訳は、その他の土地が最も多く約 3%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において減少し、産業系においては増減傾向が見られず、その他系においては増加している。また、負荷比率の内訳として、生活系は、下水道（生活系）及び合併処理浄化槽において増加し、単独処理浄化槽においては増減傾向が見られず、し尿処理場及び雑排水においては減少している。産業系は、産業系指定地域内事業場及び下水道（産業系）において減少、小規模事業場においては増加、未規制事業場においては増減傾向が見られない。その他系は、畜産系において減少し、下水道（その他系）及び土地系においては増加し、廃棄物最終処分地においては増減傾向が見られない。

(イ) 窒素

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、その他系が約 46%を占め、続いて生活系が約 32%、産業系が約 22%を占めており、その他系の割合が大きい。生活系の内訳は、下水道（生活系）が最も多く約 18%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 16%となっている。その他系の内訳は山林が最も多く約 14%、次いで養殖系が約 9%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において減少し、産業系においては増減傾向が見られず、その他系においては増加している。

(ウ) リン

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 42%を占め、続いてその他系が約 35%、産業系が約 23%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 19%、次いで合併処理浄化槽が約 9%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 8%となっている。その他系の内訳は、養殖系が最も多く約 13%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において増加し、産業系においては減少し、その他系においては増減傾向が見られない。

エ 大阪湾

(ア) COD

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 69%を占め、続いて産業系が約 20%、その他系が約 11%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 47%、次いで雑排水が約 17%となっている。産業系の内訳は、小規模事業場が最も多く約 8%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 4%となっている。

経年的にみると、負荷量は生活系、産業系において減少し、その他系においては増減傾向が見られない。負荷比率は、生活系産業系において減少し、その他系においては増加している。

(イ) 窒素

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 58%を占め、続いてその他系が約 30%、産業系が約 13%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 49%、次いで単独処理浄化槽が約 4%となっている。産業系の内訳は、下水道（産業系）が最も多く約 7%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 13%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系及び産業系において減少し、その他系においては増加している。

(ウ) リン

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 62%を占め、続いてその他系が約 21%、産業系が約 17%を占めており、生活系の割合が大きい。生活系の内訳は下水道（生活系）が最も多く約 46%、次いで雑排水が約 6%となっている。産業系の内訳は、下水道（産業系）が最も多く約 7%となっている。その他系の内訳は、下水道（その他系）が最も多く約 12%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系において増加し、産業系及びその他系においては増減傾向が見られない。

オ 大阪湾を除く瀬戸内海

(ア) COD

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、産業系が約 50%を占め、続いて生活系が約 37%、その他系が約 13%を占めており、産業系の割合が大きい。生活系の内訳は、雑排水が最も多く約 20%となっている。産業系の内訳は産業系指定地域内事業場が最も多く約 30%、次いで小規模事業場が約 11%となっている。その他系の内訳は、畜産系が最も多く約 4%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、生活系及び産業系において増減傾向が見られず、その他系においては増加している。

(イ) 窒素

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、その他系が約 50%を占め、続いて産業系と生活系が約 25%を占めており、その他系の割合が大きい。生活系の内訳は、下水道（生活系）が最も多く約 9%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 20%となっている。その他系の内訳は山林が最も多く約 16%、次いで養殖系が約 11%となっている。

経年的にみると、負荷量は全ての系において減少している。負荷比率は、全ての系において増減傾向が見られない。

(ウ) りん

平成 26 年度における発生負荷量の内訳は、その他系が約 40%を占め、続いて生活系が約 35%、産業系が約 25%を占めており、その他系の割合が大きい。生活系の内訳は、下水道（生活系）が最も多く約 11%となっている。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場が最も多く約 9%となっている。その他系の内訳は養殖系が最も多く約 17%、次いで畜産系が約 9%となっている。

経年的にみると、負荷量は生活系及び産業系において減少し、その他系においては増減傾向が見られない。負荷比率は、生活系において増加し、産業系及びその他系においては増減傾向が見られない。

(3) 指定地域内事業場における COD 発生負荷量等の推移

ア 東京湾

指定地域における下水道普及率が高く、生活排水対策の実施や下水道への産業系事業場の取り込み等により下水処理場へ排除する水の量が増加したと考えられ、下水処理場の負荷量は平成 11 年度まで増加傾向であったが、平成 16 年度以降は減少傾向にある。高度処理化等により平均水質濃度は低下している。

生活系の指定地域内事業場の負荷量はいずれも減少している。平均水質濃度は、合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽において増減傾向は見られないが、し尿処理場においては低下している。

産業系の指定地域内事業場の負荷量は、概ねの業種において減少傾向を示しており、平均水質濃度も概ねの業種において低下している。

イ 伊勢湾

下水処理場の負荷量は、生活排水対策の実施や産業系事業場の取り込み等により下水処理場へ排除する水の量が増加したと考えられるものの増減傾向は見られない。平均水質濃度は、高度処理化等により低下している。

生活系の指定地域内事業場のうち、合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽においてそれぞれ増減傾向は見られない。し尿処理場においては、負荷量は減少し、平均水質濃度も低下している。

産業系の指定地域内事業場においては、いずれの業種においても負荷量は減少しており、平均水質濃度も概ね低下している。

ウ 瀬戸内海

下水処理場の負荷量は、生活排水対策の実施や産業系事業場の取り込み等により下水処理場へ排除する水の量が増加したと考えられるものの減少傾向にあり、また、平均水質濃度も経年的に低下している。

生活系の指定地域内事業場のうち、単独処理浄化槽においては負荷量の増減傾向は見られないものの、平均水質濃度は上昇している。し尿処理場においては負荷量は減少しており、平均水質濃度も低下している。

産業系の指定地域内事業場については、いずれの業種も負荷量は減少傾向にあり、平均水質濃度も低下している。

エ 大阪湾

下水処理場の負荷量は、生活排水対策の実施や産業系事業場の取り込み等により下水処理場へ排除する水の量が増加したと考えられるものの減少しており、平均水質濃度も低下している。

生活系の指定地域内事業場の負荷量は概ね減少しているものの、合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽においては、平均水質濃度が上昇している。

産業系の指定地域内事業場においては、概ねの業種において負荷量は減少しており、平均水質濃度はいずれの業種においても低下あるいは増減傾向が見られない。

オ 大阪湾を除く瀬戸内海

下水処理場の負荷量は、生活排水対策の実施や産業系事業場の取り込み等により下水処理場へ排除する水の量が増加したと考えられるものの減少しており、平均水質濃度も低下している。

生活系の指定地域内事業場の負荷量はいずれも減少している。平均水質濃度は、合併処理浄化槽及び単独処理浄化槽において増減傾向はみられないが、し尿処理場においては低下している。

産業系の指定地域内事業場においては、概ねの業種において負荷量は減少しており、平均水質濃度は概ねの業種において低下あるいは増減傾向が見られない。

1-3 汚濁負荷削減対策の実施状況

(1) 生活系汚濁負荷の削減対策

人口が集中している指定地域において、生活系汚濁負荷量を削減するため、下水道、浄化槽、農業集落排水施設等の生活排水処理施設が整備されている。指定地域における汚水処理率は、平成 21 年度から平成 26 年度までに、東京湾においては 94%から 95%まで、伊勢湾においては 77%から 83%まで、大阪湾においては 92%から 95%まで、大阪湾を除く瀬戸内海においては 71%から 77%まで、それぞれ向上している。

指定地域における下水道の高度処理（生物脱窒処理、生物脱リン処理、凝集処理、ろ過処理及びこれらの組合せによる処理等）も進展している。一部の下水処理場においては、既存施設を活用した部分的な施設又は設備の改造や運転管理の工夫により、段階的な高度処理化を図り、処理水質を向上させる取組も進められている。指定地域における段階的の高度処理を含む高度処理実施率は、平成 30 年度末時点で、東京湾において 44.4%、伊勢湾において 57.2%、大阪湾において 64.3%、大阪湾を除く瀬戸内海において 42.5%となっている。さらに、平成 15 年度に下水道法施行令（昭和 34 年政令第 147 号）が改正され、合流式下水道の改善対策を確実に進めていくため、その施設の構造及び放流水の水質の両面から必要な基準が定められた。

また、令和元年の浄化槽法（昭和 58 年法律第 43 号）の改正により、既存単独処理浄化槽の除却の制度や公共浄化槽制度が創設されるなど、既存の単独処理浄化槽から、環境負荷の低い合併処理浄化槽へ転換するための措置が強化されている。

農業集落排水施設では、平成 18 年に当該処理施設の放流水質の更なる向上を目指した努力目標値が追加された。

その他、各家庭における生活排水対策に関する住民意識の啓発等が進められている。

(2) 産業系汚濁負荷の削減対策

産業系汚濁負荷の削減は、総量規制基準の適用に加え、窒素及びりんに係る排水基準の設定、都府県・政令市による削減指導、さらには工場・事業場における自主的取組により行われてきた。

一般的に産業系の汚水処理は、生物処理、凝集処理、ろ過処理及びこれらの組合せにより行われているほか、大規模な事業場の中には、COD対策として濃厚廃液の焼却処理、酸素ばっ気活性汚泥処理、嫌気性微生物処理、化学酸化処理を、窒素対策として濃厚廃液の焼却処理、生物脱窒処理、アンモニアストリッピング、膜による硝酸回収を、それぞれ実施している事業場もある。また、従来施設の増強等による安定的な処理及びより高度・高効率な汚水処理並びに常時監視による異常の早期検知やビッグデータを活用したトレンド管理による異常の未然防止等の管理体制の強化にも取り組んでいる。

指定地域内事業場以外の工場・事業場については、都府県による上乘せ排水基準の設定、その他の条例による排水規制に加え、都府県・政令市により汚濁負荷の削減に関する指導が行われている。

(3) その他系汚濁負荷の削減対策

農業については、平成 23 年度から、化学肥料・化学合成農薬を原則 5 割以上低減する取組とあわせて行う地球温暖化防止や生物多様性保全に効果の高い営農活動に対する支援を、環境保全型農業直接支払交付金により実施している。また、たい肥等の施用を通じた土づくりと化学合成肥料・化学合成農薬の使用低減に効果が高い技術を用いた農業生産方式を導入する農業者（エコファーマー¹）の認定を促進しており、平成 29 年度までで全国における累積認定件数が約 31 万件となっていることに加え、平成 30 年度に行われた一般農業者を対象としたモニター調査によると、これらの取組を実施していない農業者は、土づくりが 9%、化学肥料使用低減が 19%、化学合成農薬使用低減が 18%と少数派となっている²。

畜産農業については、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律（平成 11 年法律第 112 号）に基づき、管理基準に従った適正な管理が義務付けられ（平成 16 年 11 月完全施行）、管理基準適用対象農家 44,077 戸のうち、44,076 戸とほとんどの対象農家が管理基準に適合している（令和元年 12 月 1 日時点）。また、家畜排せつ物の適正処理を図るための施設整備等に対する支援が行われている。

養殖漁業については、平成 24 年 3 月の水産基本計画の変更において「環境負荷の少ない持続的な養殖業の確立」が掲げられ、適正養殖可能数量の設定及び遵守を促進し、漁場環境の改善を推進することとされた。平成 31 年 1 月末時点において、27 道県で約 380 の漁場改善計画が策定されており、魚類養殖業の総生産量に占める漁場改善計画が策定された養殖漁場での生産量の比率（カバー率）は 91.6%となっている。

市街地については、雨水浸透施設の設置による表面流出の抑制及び路面清掃の実施による汚濁物質の発生量抑制等による汚濁負荷削減が進められている。合流式下水道における越流水等、雨天時の指定項目の負荷については、引き続き削減対策を実施する必要がある。また、より精度の高い負荷量の把握方法の検討が必要である。

1-4 汚濁負荷削減以外の対策の実施状況

(1) 藻場・干潟の保全・再生・創出

指定水域の沿岸域では、高度経済成長期を中心として、産業用地や物流機能等を確保するための埋立てが行われたことにより、藻場・干潟が急速に消失してきた。

¹ 「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」に基づき、土づくり、化学肥料及び化学合成農薬の使用低減技術の導入に一体的に取り組む5年間の計画を作成し、都道府県知事から認定を受けた農業者の愛称

² 平成 30 年度農林水産情報交流ネットワーク事業全国調査「環境保全に配慮した農業生産に資する技術の導入実態に関する意識・意向調査」

このような沿岸域においては、残された貴重な藻場・干潟等の保全に配慮するとともに、失われた藻場・干潟の再生に向けた取組や、浚渫土砂等を活用した干潟・藻場の造成等の取組が進められている。

昭和 54 年度から平成 30 年度末までに全国の港湾において累計約 80 か所で干潟（海浜を含む。）・藻場の造成が行われている。また、環境配慮型（生物共生型）港湾構造物（防波堤や護岸等の機能を有しながら、生物生息場の機能を併せ持った構造物）が整備され、良好な海域環境の再生・創出に向けた取組が進められている。

水産分野においては、平成 25 年度から、漁業者等が行う藻場・干潟等の保全活動など水産業・漁村の多面的機能を発揮する活動に対する支援が開始され、各地で藻場・干潟の保全活動等が進められている。

東京湾、伊勢湾、大阪湾及び広島湾では、全国海の再生プロジェクトの一環として、各湾の再生行動計画が策定されており、国や地方公共団体、民間企業、地域住民等の関係主体が連携して、藻場・干潟の保全・再生・創出を含む水質改善に向けた取組が進められている。民間企業では、鉄鋼スラグ・炭プレートを用いた藻場の再生、生分解シートを利用した干潟の造成など、各業界における独自の技術を通じて水環境改善を推進している。

（２） 底質環境の改善

底質の悪化が著しい海域においては、生物生息環境の改善や底質からの栄養塩類等の溶出抑制を図るための覆砂及び浚渫事業が実施されている。

指定水域内には、高度経済成長期の埋立用材等の採取による大規模な深掘り跡（窪地）（主な深掘り容量 東京湾 1 億 2,000 万 m^3 、大阪湾 3,400 万 m^3 、三河湾 300 万 m^3 （平成 15 年時点））が確認されており、平成 30 年度末までに、東京湾で 4,760 万 m^3 、大阪湾で 410 万 m^3 、三河湾で 300 万 m^3 の深掘り跡の埋め戻しが行われている。

また、瀬戸内海では、海域生態系に影響が懸念される海砂利採取について、各府県により採取禁止等の対応がなされている。

（３） 水質管理に向けた取組

大阪湾を除く瀬戸内海では、湾・灘ごとなどの地域の実情や季節性を踏まえ、生物多様性・生物生産性の確保の観点からの栄養塩類に着目した水質管理の取組として、冬季におけるノリ養殖場への栄養塩類の供給のための下水処理施設の栄養塩類管理運転（排水基準内での窒素排出量増加運転）が行われている。伊勢湾においても、アサリやノリ養殖場への栄養塩類の供給のための下水処理施設の栄養塩類管理運転（排水基準内でのりん排出量増加運転）が試行されている。また、兵庫県においては、条例改正により、栄養塩類濃度の水質目標値（下限値）の設定や播磨灘及び大阪湾西部の沿岸域の下水道終末処理施設の BOD 上乘せ排水基準の見直し等が行われた。

なお、このような取組を進めていく際には、順応的管理の考え方にに基づき、その効果や影響について正確かつ継続的なモニタリングを行い、科学的な知見の蓄積及び分析を進めていくことが重要である。

(4) その他の水環境の改善等に資する活動

民間企業において、CSR活動を含め、水環境改善に資する活動が行われている。水環境に配慮した生産活動を行う「水環境保全先進工場」を目標とし、排水リサイクルシステムの導入等の取組を行った事例や、社内の事業場間で連携した全社廃水処理プロジェクトにより廃水処理技術向上と技術者育成を行った事例などがある。

また、藻場・干潟の保全に資する取組として、事業場及び公共用水域周辺の清掃活動が自主的に実施されているほか、地元自治体が主催する海岸清掃等に参加する例もある。

さらに、市民が参画する取組として、民間企業や行政等の多様な関係者と連携してのアマモ場の再生活動、遊漁船・釣り人と連携した水産資源調査、水辺の活用のためのワークショップの開催・現地調査や干潟造成等が行われている。

このほか、森林からの汚濁負荷削減等に資する適切な森林の保全・管理の取組や、海洋プラスチックごみの流出防止・発生抑制のための、事業場における排水中のプラスチックペレット等の捕集設備の設置、レジ袋をはじめとしたプラスチックの使用量の削減等の取組も行われている。

2 指定水域における水環境の状況

2-1 環境基準の達成状況

(1) COD

令和元年度の指定水域におけるCODの環境基準達成率は、東京湾では68.4%、伊勢湾では62.5%、大阪湾では66.7%、大阪湾を除く瀬戸内海では77.0%、瀬戸内海では76.3%となっている。類型別に見ると、A類型の基準達成率は0%~45.1%と低く、B類型では大阪湾を除く瀬戸内海で89.1%、瀬戸内海で87.7%と高くなっているものの、その他は50%となっている。C類型では、全ての指定水域において100%の達成率となっている。

いずれの指定水域についても、C類型では環境基準達成率は100%であるが、A類型及びB類型ではCOD濃度が環境基準の達成までには至っておらず、水域全体としての近年の基準達成率は横ばいで推移している。

(2) 窒素及びりん

令和元年度の指定水域における窒素及びりんの環境基準達成率は、東京湾では100%、伊勢湾では85.7%、大阪湾では100%、大阪湾を除く瀬戸内海では96.5%、瀬戸内海では96.7%となっている。類型別に見ると、I類型及びIII類型では100%の達成率となっているが、II類型では伊勢湾及び大阪湾を除く瀬戸内海の各1水域において、IV類型では大阪湾を除く瀬戸内海の1水域において達成されていない。

平成7年度から令和元年度までの環境基準達成率の推移を見ると、東京湾では33.3%から100%まで、伊勢湾では28.6%から85.7%まで、大阪湾では0%から100%まで、大阪湾を除く瀬戸内海では60%から98.2%までの間で推移し、全体としての基準達成率は上昇している。

2-2 水質濃度の状況

広域総合水質調査結果(環境省)及び公共用水域水質測定結果(環境省)をもとに、指定水域における水質濃度の現状及び昭和53年度から平成30年度までの推移を見ると以下のとおりである。

(1) COD

指定水域におけるCODの濃度レベルは、東京湾が最も高く、次いで大阪湾、伊勢湾、大阪湾を除く瀬戸内海の順となっている。

昭和53年度から平成30年度までの水域全体の水質濃度の推移を見ると、大阪湾においてはやや低下傾向が見られるが、東京湾、伊勢湾、大阪湾を除く瀬戸内海で

はほぼ横ばいで推移している。最近 10 年間の平均濃度は、東京湾において 2.7mg/L、伊勢湾において 3.1mg/L、大阪湾において 2.6mg/L、大阪湾を除く瀬戸内海において 2.0mg/L となっている。

また、総量削減が開始された当時と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾においては、湾奥部で汚濁域の縮小が見られ、湾中央部から湾口部にかけて全体的に COD 濃度の低下が見られる。一方で伊勢湾において COD 濃度の上昇が見られる等、異なる傾向が見られる水域もある。

(2) 窒素

指定水域における窒素（全窒素：T-N）の濃度レベルは、東京湾が最も高く、次いで大阪湾、伊勢湾、大阪湾を除く瀬戸内海の順となっている。

昭和 53 年度から平成 30 年度までの水域全体の水質濃度の推移を見ると、東京湾、伊勢湾、大阪湾においては低下傾向が、大阪湾を除く瀬戸内海においてはやや低下傾向が見られる。最近 10 年間の平均濃度は、東京湾において 0.66mg/L、伊勢湾において 0.36mg/L、大阪湾において 0.33mg/L、大阪湾を除く瀬戸内海において 0.20mg/L となっている。

また、昭和 58 年頃と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾においては、湾奥部で汚濁域の縮小が見られ、湾中央部から湾口部にかけて窒素濃度の低下が見られる。伊勢湾においては、湾奥部の一部を除き、全体的に窒素濃度の低下が見られる。大阪湾を除く瀬戸内海においては、水域ごとに窒素濃度の増減の傾向は異なるものの、全体としては大きな変化は見られない。

(3) りん

指定水域におけるりん（全りん：T-P）の濃度レベルは、東京湾が最も高く、次いで大阪湾、伊勢湾、大阪湾を除く瀬戸内海の順となっている。

昭和 53 年度から平成 30 年度までの水域全体の水質濃度の推移を見ると、大阪湾においては低下傾向が、東京湾及び伊勢湾においてはやや低下傾向が見られ、大阪湾を除く瀬戸内海においてはほぼ横ばいで推移している。最近 10 年間の平均濃度は、東京湾において 0.056mg/L、伊勢湾において 0.041mg/L、大阪湾において 0.037mg/L、大阪湾を除く瀬戸内海において 0.021mg/L となっている。

また、昭和 58 年頃と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾においては、湾奥部で汚濁域の縮小が見られ、湾中央部から湾口部にかけてりん濃度の低下が見られる。伊勢湾においては、湾奥部の一部を除き、全体的にりん濃度の低下が見られる。大阪湾を除く瀬戸内海においては、水域ごとにりん濃度の増減の傾向は異なるものの、全体としては大きな変化は見られない。

(4) 底層溶存酸素量

広域総合水質調査の夏季の測定結果によると、指定水域における夏季の底層溶存酸素量（DO）のレベルは、東京湾が最も低く、次いで伊勢湾、大阪湾、大阪湾を除く瀬戸内海の順となっている。

昭和53年度から平成30年度までの水域全体の水質濃度の推移を見ると、いずれの水域もほぼ横ばいで推移している。

また、昭和58年頃と近年の夏季の底層DOの水平分布図を比較すると、東京湾においては、湾奥部の一部で底層DO濃度が上昇した水域が見られ、2mg/L以下の特に濃度の低い水域の面積は大幅に縮小した。一方、湾奥部全体として4mg/L以下の範囲は大きな変化が見られない。伊勢湾においては、湾内北西部から湾央にかけて底層DO濃度が低下している。瀬戸内海（大阪湾を含む。）においては、水域ごとに底層DO濃度の増減の傾向は異なるものの、全体としては大きな変化は見られない。

(5) 透明度

指定水域における透明度のレベルは、東京湾が最も低く、次いで伊勢湾、大阪湾、大阪湾を除く瀬戸内海の順となっている。

昭和53年度から平成30年度までの水域全体の透明度の推移を見ると、いずれの水域もほぼ横ばいで推移している。

また、昭和58年頃と近年の透明度の水平分布図を比較すると、東京湾においては、湾奥部で透明度が上昇した水域が見られるものの、湾奥部の一部には依然として透明度の低い水域が存在している。大阪湾においては、湾奥部から湾中部にかけて透明度の上昇が見られる。伊勢湾及び大阪湾を除く瀬戸内海においては、水域ごとに増減の傾向は異なるものの、全体としては大きな変化は見られない。

(6) クロロフィル a

指定水域におけるクロロフィル a 濃度について、東京湾においては、上層及び下層ともに年による増減は大きいものの、ほぼ横ばいで推移している。

伊勢湾においては、上層ではやや低下傾向、下層ではほぼ横ばいで推移している。

大阪湾においては上下層で低下傾向、大阪湾を除く瀬戸内海においては上層でやや低下傾向、下層ではほぼ横ばいで推移している。

(7) 水温

指定水域における水温について、東京湾、伊勢湾及び大阪湾においては、上層及び下層とも上昇傾向が見られる。大阪湾を除く瀬戸内海においては、上層で上昇傾向、下層ではほぼ横ばいで推移している。

2-3 障害の状況

(1) 赤潮

赤潮は人為的影響の少ない自然条件下でも発生するが、内湾では、成層化により海水の上下混合が起こりにくい状況で、高頻度に発生する傾向にある。赤潮を形成するプランクトンの増殖に係る基礎要因は、窒素・りんといった栄養塩類、日照及び水の停滞等である。

赤潮の発生件数は、東京湾においては、昭和54年から平成15年頃までは、年間50件程度であったが、長期的には減少傾向にある。近年は年間30件程度であり、ほぼ横ばいで推移している。

伊勢湾においては、昭和54年から平成5年までの間に、年間159件から50件程度にまで大きく減少し、長期的には減少傾向にある。近年は年間30件程度であり、ほぼ横ばいで推移している。

瀬戸内海においては、昭和50年前後には年間200～300件程度であったが、長期的には減少傾向にある。近年は年間100件程度であり、ほぼ横ばいで推移している。

湾・灘ごとに見ると、大阪湾、紀伊水道、播磨灘、燧灘、安芸灘及び周防灘においては長期的には減少傾向にある。備讃瀬戸及び伊予灘においては概ね低いレベルであり、横ばいで推移している。豊後水道においては平成8年頃までは横ばいで推移していたが、それ以降は増加傾向にある。

養殖業が盛んな瀬戸内海においては、赤潮の発生に伴う養殖魚類のへい死のほかノリの色落ちといった漁業被害が発生しており、このような赤潮による漁業被害は、ピーク時には年間29件であった。近年は概ね10件程度で推移しているが、平成24年には18件、平成27年には16件の漁業被害が発生している。

また、赤潮発生時のプランクトンの最優占種の変化等、近年、植物プランクトンの種組成に変化が生じているとの報告もあることから、赤潮の発生に影響を与える要因や発生状況の変化も注視する必要がある。

(2) 貧酸素水塊

陸域からの負荷量の増加によって富栄養化による赤潮が発生することや、埋立て等による干潟・浅場域の減少によって有機物の除去能力が低下することで、大量の有機物が沈降し海底に堆積する。堆積した有機物がバクテリアにより無機化される過程で、大量の酸素が消費され、貧酸素水塊が発生する。また、埋立て等により干

潟・浅場域が減少することで、海域に生息する二枚貝などの懸濁物食者が減少することも、有機物の堆積及び貧酸素水塊の発生を助長する要因になっていると考えられる。

東京湾、伊勢湾及び大阪湾においては関係都府県等の調査によって、夏季の底層を中心に広範囲で長期にわたる貧酸素水塊の存在が確認されている。

東京湾においては、貧酸素水塊の年最大の規模については、近年、縮小傾向にあることが報告されており、また、貧酸素水塊が生物の生息に与える影響に着目した調査も行われている。伊勢湾においては、貧酸素水塊面積が増加傾向にある。大阪湾においては、底層DO濃度の3.0mg/L以下である貧酸素域が、1970年代には湾の約1/3以上の面積を占め、1980年代から1990年代にかけて湾奥部の沿岸域のみに縮小したものの、2000年代以降には拡大し、2010年代も継続しているとの報告がある。

(3) 青潮

貧酸素水塊が気象条件により沿岸域に湧昇すると青潮（苦潮とも呼ばれる。）となり、貝類、甲殻類、魚類等をはじめ沿岸域に生息する生物の死滅等の被害が発生することがある。さらには、その死骸が腐敗することにより悪臭の発生にもつながる。また、底層DOの低下は、底質からの栄養塩類の溶出量が増加する原因ともなっている。

青潮の発生件数は、東京湾においては、昭和58年前後には年間10件程度であったが、長期的には減少傾向にある。近年は年間4件程度であり、ほぼ横ばいで推移している。伊勢湾においては、昭和60年の年間25件をピークに減少傾向にある。

2-4 水産資源の状況

指定水域における水産資源の状況の参考として、漁獲量の推移を以下のとおり整理する。なお、漁獲量は資源状況を推定するための重要な情報の一つであるが、漁獲努力量等の影響も受けることから資源量と同義ではないことに留意が必要である。

(1) 東京湾

漁獲量の推移は、昭和52年に約10万tとなった以降、平成27年まで緩やかに減少を続けている。東京湾における生息層別、食性型別の漁獲量の推移をみると、底生介類、プランクトン食型が優占しており、東京湾の漁獲量は、これらの条件を満たす、はまぐり類、あさり類、さるぼう及びその他の貝類といった二枚貝類の漁獲量によって増減している。

(2) 伊勢湾

漁獲量の推移は、昭和 55 年に最大の約 22 万 t となり、増減を繰り返しながら緩やかに減少した後、平成 6 年に大きく減少した。平成 6 年以降は、平成 28 年までは増減を繰り返しながら緩やかに増加している。生息層別、食性型別の漁獲量の推移をみると、浮魚およびプランクトン食型が優占しており、漁獲量は、これらに該当するイワシ類（まいわし、うるめいわし、かたくちいわし及びしらす）の漁獲量によって増減している。一方で、底生介類の漁獲量は昭和 53 年をピークにその後減少傾向にあり、あさり類の漁獲量は平成 3 年をピークにその後減少傾向にある。

(3) 瀬戸内海

漁獲量及び海面養殖業生産量は、昭和 61 年に最大の約 86 万 t となり、その後減少する傾向にある。まいわし、かたくちいわし、いかなご及びあさり類の生産量が昭和 60 年代から急減している。海面養殖業生産量は昭和 63 年頃までは増加傾向にあり、近年は緩やかに減少している。

2-5 藻場・干潟の状況

(1) 東京湾

藻場面積は、昭和 53～54 年の約 1,400ha から大きな変化はなく推移している。干潟面積は、昭和 20 年の約 9,400ha から大幅に減少し、平成 8～9 年には約 1,700ha となっている。

なお、東京湾再生のための行動計画（第一期）期末評価報告書によれば、平成 16 年度以降、東京湾では干潟 4.4ha、浅場 4.9ha が造成されており、東京湾再生推進会議資料によれば、平成 30 年度には 11.8ha の干潟を拡張している。

(2) 伊勢湾

藻場面積は昭和 53～54 年の約 3,100ha から減少し、平成 8～9 年には約 2,300ha となっている。干潟面積は、昭和 53～54 年の約 3,400ha から徐々に減少し、平成 8～9 年には約 2,900ha となっている。

なお、伊勢湾再生行動計画中間評価報告書によれば、平成 16 年度以降、伊勢湾では干潟 59ha が造成されており、伊勢湾再生行動計画総括評価報告書によれば、平成 18 年度から平成 28 年度までに累計 74.3ha の干潟・浅場が造成されている。

(3) 瀬戸内海

藻場面積は、アマモ場が昭和 35 年の約 22,600ha から大幅に減少し、平成元年～2 年には約 6,400ha となり、ガラモ場は平成元年～2 年には約 5,500ha となっている。干潟面積は、明治 31 年の約 25,000ha から昭和 24 年までに大幅に減少し、それ以降も徐々に減少したが、平成元年～2 年の約 12,000ha からは大きな変化はなく推移している。

また、平成 27 年から平成 29 年までに実施された瀬戸内海における藻場・干潟分布調査によれば、衛星画像解析による瀬戸内海の藻場面積の推計結果は、13,386ha となっている。

2-6 底質・底生生物の状況

東京湾及び伊勢湾においては、「広域総合水質調査」において、それぞれ 9 地点、6 地点における底質（平成 3 年から）及び底生生物（東京湾：平成 15 年から、伊勢湾：平成 19 年から）の調査が行われている。

瀬戸内海においては、平成 27 年の瀬戸内海環境保全特別措置法の改正における附則の検討条項をうけ、平成 27 年から平成 29 年までに「第 4 回瀬戸内海環境情報基本調査」が実施された。本調査において、瀬戸内海の約 400 地点における底質及び底生生物のデータが新たに得られた。

(1) 底質の状況

ア 東京湾

底質中のシルト・粘土分の割合、硫化物及び T O C の濃度の経年変化をみると、シルト・粘土分の割合は平成 3 年度以降多くの地点で増加傾向であり、三番瀬沖の地点 2 および富津地先の地点 35 以外は、平成 12 年度以降、80%を超えている年度が多かった。一方で扇島の地点 32 は平成 21 年度以降減少傾向にあった。シルト・粘土分の割合が高い地点で硫化物量が多い傾向が見られた。底質中の硫化物量は、平成 3 年度以降多くの地点で横ばい傾向であったが、湾奥部の一部を除き、0.2mg/g 以上の値を示す年度が多かった。底質中の T O C は、平成 3 年度以降多くの地点で横ばい傾向であった。

イ 伊勢湾

底質中のシルト・粘土分の割合は、湾奥部の一部で増加傾向が見られたが、多くの地点で横ばい傾向であり、湾西側の調査地点では 80%以上の値を示した。また、シルト・粘土分の割合が高い地点で硫化物量が多い傾向が見られた。

底質中の硫化物量は、平成3年度以降ほぼ横ばいであったが、湾奥部の一部を除き、0.2 mg/g以上の値を示した年度が多かった。底質中のTOCは、平成3年度以降全ての地点で横ばい傾向であった。

ウ 瀬戸内海

大阪湾を除く瀬戸内海におけるシルト・粘土分の割合は、ほとんどの水域で大きな変化は見られないものの、紀伊水道北部においてはやや上昇していた。また、底質中の硫化物は、播磨灘、周防灘で0.2mg/g以上の値を示す水域が多い。底質中のTOCは、第3回調査と比較すると、第4回調査においては紀伊水道、播磨灘東部・西部及び備讃瀬戸など値が低い水域においては大きな変化は見られなかった。一方で、播磨灘北部・中央部、備後灘、広島湾、伊予灘西部（別府湾）及び周防灘西部など値が高い水域においては低下しており、それ以外の水域でもやや低下傾向が見られた。

大阪湾におけるシルト・粘土分の割合については、明石海峡、紀淡海峡などの海峡部において低い傾向を示しており、概ね50%以下であった。海峡部付近を除く広い範囲でシルト・粘土分の割合は90%以上となっており、海峡部から湾の中央部や湾の奥部に向かって泥分率が高くなる傾向を示していた。また、底質中の硫化物は、海峡部周辺を除き、0.2mg/g以上の値を示す水域が多い。底質中のTOCについては、シルト・粘土分の割合と同様に明石海峡、紀淡海峡などの海峡部において低い傾向を示しており、海峡部から湾中央部や湾奥部に向かって高くなる傾向があり、特に湾奥部では高い値を示していた。経年的にみると、広い範囲で濃度は低下傾向を示しており、特に湾奥部で顕著であった。

(2) 底生生物の状況

ア 東京湾

底生生物の種類数については、湾口寄りに位置する千葉県側の地点35や湾中央部の地点26、湾奥部の地点2においては他の地点に比べて多くの種類が確認され、湾奥部のやや水深が深い地点9、15及び18においては少なかった。湿重量については、調査ごとのばらつきが大きく一定の増減傾向は見られなかった。

イ 伊勢湾

底生生物の種類数について、全ての地点で一定の増減傾向は見られなかった。三河湾や伊勢湾中央部と比較して、湾奥部において多くの種類が確認された。湿重量についても、全ての地点で一定の増減傾向は確認されなかった。

ウ 瀬戸内海

瀬戸内海全域の変化傾向をみると、瀬戸内海西部に位置する伊予灘、周防灘及び豊後水道並びに瀬戸内海東部に位置する紀伊水道及び播磨灘においては特に、第2回から第4回調査にかけて、底生生物の種類数が多くなる傾向が見られた。また、個体数は沿岸域において局所的に大きい値を示す傾向が見られた。備讃瀬戸付近等においては第2回から第3回調査にかけて底生生物の種類数や個体数が増加する水域が見られたが、多くの水域で第3回から第4回にかけて増加傾向を示していた。

大阪湾における底生生物の種類数は、各調査回ともに湾北東部から岸和田市沖で概ね10種類以下と他の地点と比較して少なかった。種類数の推移をみると、湾奥部においては第3回調査から第4回調査にかけて増加し、湾央～湾口部においては第2回調査から第4回調査にかけて増加していた。また、底生生物の個体数の分布の特徴は、各調査回とも底生生物の種類数が少ない湾奥を中心に環形動物門の個体数が多い傾向が見られた。特に第4回調査では、第2回調査、第3回調査と比較して、東部水域における底生生物の個体数の増加が見られた。

3 指定水域における水環境に係る分析

3-1 水質汚濁に影響を与える要因

(1) 水質汚濁に影響を与える要因

閉鎖性海域においては、外海と海水が交換されにくいため、汚濁物質が海域内部に蓄積しやすい。また、夏季には、海面の水温上昇と河川からの淡水の流入により成層構造が発達し、海水が鉛直方向に混合しにくくなるため、底層のDOが低下しやすくなる特徴を有している。このため、閉鎖性海域においては、COD、窒素及びりん濃度が外海と比較して高く、赤潮や貧酸素水塊といった海域環境保全上の問題が発生しやすい。

閉鎖性海域における水質汚濁に影響する主な要因には、陸域（河川、工場・事業場・下水処理場等）からの有機汚濁物質及び栄養塩類の流入、河川からの淡水の流入、有機物の内部生産、沈降、堆積及び分解、底質からの栄養塩類の溶出、外海との海水交換、潮流による海水の移動・攪拌等がある。その他、水温、日射量等の気象条件、生物による食物連鎖、漁業による海域からの取り上げ、嫌気的条件下での脱窒等が複雑に影響している。

(2) 負荷削減と水質改善の関係

指定水域における水域面積当たりの汚濁負荷量と水質濃度の関係を見ると、COD、窒素及びりんのいずれも、水域面積当たりの汚濁負荷量が大きい水域ほど、水質濃度が高くなっている。また、CODについては、汚濁負荷量が大きかった昭和54～58年から平成元～5年（東京湾）、昭和54～58年から平成6～10年（大阪湾）にかけて水質濃度の低下が見られたが、近年の水質濃度が低い状況においては、汚濁負荷量が減少しているものの、水質濃度は低下せず、横ばいあるいは増加する傾向が見られている。窒素及びりんについては、汚濁負荷量の削減に伴い、水質濃度の低下が見られた。

このような窒素及びりと異なるCODの水質濃度の変化に対しては、難分解性有機物の存在や、出水や外海の影響、気候変動の影響など、様々な要因が指摘されている。

(3) 内部生産の状況

指定水域におけるCODの内部生産量を Δ COD法により算定したところ、内部生産寄与率の変化は類型や年度ごとのばらつきが大きいものの、総量削減開始当時の昭和50年代はいずれの水域も50～60%であったのに対し、近年では各水域の大部分の面積を占めるA類型について、東京湾及び伊勢湾において40%程度、大阪湾や大阪湾を除く瀬戸内海においては20～30%程度まで低下している。また、クロロフィルa濃度の推移を見ても、横ばいか減少傾向にある。窒素及びりんに関しては、

第5次水質総量削減（平成13年）より指定項目に追加され規制が開始されたほか、下水道の高度処理化も進められ、内部生産を抑制する効果が表れている。しかし、近年では、窒素及びりんについては、汚濁負荷量の削減により水質濃度が低下してきており、内部生産寄与率も総量削減開始当時より低いレベルにある一方、CODの水質濃度は十分低下していない水域が多い。CODの水質濃度を低下させるためには、内部生産以外の要因と併せて検討する必要がある。

（4） 外海水の状況

外洋に面する太平洋沿岸19地点のCOD濃度（年平均値）は、いずれもやや上昇傾向を示しており、昭和56年から平成8年度までは1.0mg/L前後で推移していたが、平成11年度以降は1.2mg/L前後で推移していた。同地点におけるT-N濃度及びT-P濃度（年平均値）はいずれも横ばいあるいは減少傾向を示していた。

外海水の湾内侵入は、外海の高塩分水塊が湾内の底層に進入して、それまで湾中央部の底層に形成されていた貧酸素水塊が高塩分水塊と密度躍層の間に押し上げられる現象により湾奥部の密度成層を発達させるため、青潮が発生しやすい状況を作り出すとされている。

瀬戸内海において外海から流入する栄養塩類の寄与率に関して様々な報告があるが、その内湾に対する影響等について統一的な見解は得られておらず、引き続き知見の収集が必要である。

（5） 底泥からの溶出

底泥からの溶出速度は、既存文献の測定事例によると、窒素及びりんともに東京湾で相対的に大きく、それと比較して伊勢湾、大阪湾及び大阪湾を除く瀬戸内海で小さい傾向であった。なお、測定事例には、測定方法、条件、時期等が異なるデータも含まれていることから、その評価に当たっては注意が必要である。

底質起源の窒素及びりんが、陸域起源のものより大きいとの報告や、底泥の巻き上げによる溶出の増加に関する報告もあり、底泥からの溶出が水質濃度に一定の影響を及ぼしていることから、底泥への対策も重要であると考えられる。

（6） 気候変動による水質影響

気候変動による海域の水質への影響として様々な要因が想定され、水質・水生生態系への影響が既に生じている、または将来生じると予測されるとされている。

「気候変動影響評価報告書」（環境省、令和2年12月）によると、気候変動による影響の概要として、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こと等が記載されている。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こと等が記載されている。

また、一般に水温上昇は成層発達強化等を引き起こし貧酸素水塊の発生に影響するが、同報告書によると、瀬戸内海における将来予測で、水質への影響として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 DO の増加傾向が見られ、夏～秋の貧酸素化が弱まる傾向が見られたが、貧酸素水塊の発生期間は長期化する可能性が見ら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。

今後の水質総量削減制度の検討に当たっては、気候変動による影響も視野に入れた検討を行う必要がある。

3-2 藻場・干潟の機能

(1) 藻場・干潟の機能

沿岸域に広がる藻場・干潟は、水質浄化や生物多様性の維持など多様な機能を有し、良好な水環境を維持する上で重要な役割を果たしている。

藻場・干潟では、バクテリアや底生生物による分解、貝類による濾過、藻類による固定、鳥類や魚類による搬出等を通じて有機物、窒素やりんが除去されている。これらの機能はいずれも生物の代謝（摂食、摂餌、呼吸、同化等）により発現されることから、藻場・干潟という基盤に生物が豊かに存在することによりその機能が支えられているといえる。

このような水質浄化機能の他にも、干潟にはシギ・チドリ類など多くの渡り鳥が餌と休息の場を求めて飛来し、「海のゆりかご」とも呼ばれる藻場には多くの魚介類が産卵や保育の場を求めて集まるなど、豊かな生物多様性と高い生物生産性を維持する機能も有している。また、潮干狩りや自然観察、環境学習等が広く行われており、人と海のふれあい場の提供という面からも重要な役割を果たしている。

近年では、藻場・干潟の炭素貯留の働きに注目し、定量的に評価する研究も実施されている。

(2) 藻場・干潟の水質浄化能

既存文献による現地調査や屋外実験施設での測定結果等を用いて藻場・干潟全体の水質浄化能を算出した結果、藻場では窒素：16.3mgN/m²/日、りん：1.3mgP/m²/日、干潟では窒素：90.1mgN/m²/日、りん：15.4mgP/m²/日という値が得られた。

算出した藻場・干潟の水質浄化能に指定水域の藻場及び干潟・浅場の面積を乗じ、指定水域における藻場及び干潟・浅場の水質浄化能及び流入負荷量（平成 26 年度）に対する比率を試算した。その結果、指定水域における藻場及び干潟・浅場の水質浄化能は、流入負荷量に対して、藻場では窒素：0.1～0.6%、りん：0.2～0.7%、

干潟・浅場では窒素：3～10%、りん：6～22%となった。なお、水質浄化能は、藻場及び干潟・浅場の状態や規模、生物の現存量等によって異なるものであることに留意が必要である。

3-3 水質将来予測

第9次水質総量削減の在り方の検討に係る基礎資料を得るため、水質予測シミュレーションモデルを用いて、指定水域における水質将来予測を行った。

(1) 水質予測シミュレーションモデル

予測には、「陸域汚濁負荷流出モデル」及び「海域モデル（流動、水質一底質モデル）」から構成されるモデルを用いた。

「陸域汚濁負荷流出モデル」は、降雨による表面流出、中間流出及び地下浸透を考慮した分布型流出モデルにより、河川流量及び地下水流動を表現し、流域から海域への淡水流入量を算定する。一方、陸域からの汚濁負荷量の流出過程は、各計算格子における斜面から河道に水が流入する点で解析対象物質（COD、T-N、T-P、浮遊物質）の流出量（懸濁態）や濃度（溶存態）を土地利用に応じてパラメータで設定する構造としており、降雨に依存して各格子から発生する面源の汚濁負荷量を算定する。加えて、点源の発生負荷量においては、発生点に該当する計算格子が有している河道に発生負荷量が直接排出されるものとした。なお、モデルに用いるパラメータは既存研究の値を基に設定されている。

「海域モデル（流動、水質一底質モデル）」について、流動モデルは、水量（水位）、流速、水温、塩分及び密度・圧力を予測変数とし、静水圧・ブシネスク近似を適用したコロケート座標系の多層レベルモデルである。水質一底質モデルは、海水・海底における炭素（C）、窒素（N）、りん（P）、酸素（O）の生化学循環を解析するものであり、植物プランクトン態、懸濁有機態、溶存有機態及び溶存無機態（Cを除く。）の形態変化を考慮している。

モデルの現況再現性については、平成21～26年度を対象に、COD、T-N、T-P、底層DOを比較対象項目として、広域総合水質調査結果との比較により確認を行った。

(2) 水質将来予測結果

水質将来予測は、令和6年度を予測年次として計算を行った。将来負荷量は、平成16～26年度の実測値をもとに算出した線形のトレンドから令和6年度の発生負荷量を推定し、点源負荷については線形トレンドで削減とし面源負荷については現況と変化無しとして算定した。予測を実施したケースは、①全ての指定項目（COD、窒素、りん）の生活系・産業系で負荷削減を進めたケース、②CODのみ生活系・産業系で負荷削減を進め、窒素及びりんは現況と変化無しとしたケース、③C

ODは現況と変化無しとし、窒素及びりんのみ生活系・産業系で負荷削減を進めたケース、④全ての指定項目で生活系のみ負荷削減を進めたケースである。

水質将来予測の結果、令和6年度において、指定項目の環境基準の達成率の向上が見られたケースは一部であるものの、いずれのケースにおいても水質濃度の低下が見られた。窒素及びりんのみ負荷削減を進めたケース③において、内部生産の低下によるCODの水質濃度の低下が見られ、窒素及びりんの負荷削減を進めることによるCODの水質改善効果が一定程度あることが示されたが、窒素及びりんの負荷削減を進めたケース（ケース①、ケース③）では、一部の水域において指摘されている栄養塩類の不足が、更に進む可能性が示された。また、CODのみの負荷削減を進めたケース②でも、CODの水質濃度の低下が見られ、CODの負荷削減を進めることにより水質改善効果が得られることが示唆された。

発生源ごとの負荷削減による水質改善効果を検証したところ、産業系と比較して生活系による効果がやや大きく、生活系における対策を進めることがより有効であることが示唆された。

4 第9次水質総量削減の在り方について

4-1 指定水域における水環境の現状と改善の必要性及び対策の在り方

指定水域では、これまで汚濁負荷量の削減が進められ、CODの水質の状況は、規制導入時から改善してきており、大阪湾を含む瀬戸内海等底質も改善してきている水域がある一方、一部水域においては湾中央等A類型の水域を中心にCODの環境基準の達成率は依然として低いところが多い。なお、環境基準の達成率に十分に成果が表れていない理由としては、外海水のCOD濃度の影響や難分解性のCODの割合の増加、豪雨時に流入する負荷（下水の越流水や河川への土砂の流入等）等の様々な要因が関わっていると考えられる。特に近年では、気候変動の影響による水温の変化や豪雨時の汚濁負荷量の増加も水環境に影響していると考えられるが、現時点においては因果関係が定量的に明らかにはなっていないところである。

窒素及びりんについては、第5次水質総量削減において、内部生産に由来する有機汚濁が少なからぬ比率を占めていること、窒素及びりんの環境基準の達成率も満足できる状況でないこと等を踏まえ、指定項目に追加され、削減が図られてきたところである。これまでに、関係者による様々な取組が進められ、内部生産については、3-1で述べたとおり総量削減開始当時よりCOD濃度における寄与率が低くなっており、また、窒素及びりんの環境基準の達成率は全ての指定水域において高い水準となっている。窒素及びりんの汚濁負荷量の削減が進められたことによる一定の効果があったと考えられるが、前述した様々な要因等もあり、CODの環境基準の達成率は規制導入時の期待を下回っている。さらに、窒素及びりんは植物プランクトン等を基盤とする生態系の維持に必要な栄養成分であるが、水域によってはこれらの栄養塩類濃度が低いことによる生態系や水産資源への影響を懸念する声がある。

こうした状況を踏まえ、陸域からの汚濁負荷量の更なる削減は必要最低限に止め、窒素及びりんについては、現在の環境基準の高い達成状況を維持するため、現状の対策を継続することが重要と考えられる。

水環境改善を検討するに当たり、水域における水環境の目標である環境基準（COD、窒素及びりん）の達成状況が重要な指標となるが、それだけではなく、貧酸素水塊の発生等障害の状況や底生生物の生息の状況等の生物多様性・生物生産性の視点、さらに同じ湾や灘の中でも水域毎に状況が異なることについても考慮する必要がある。平成28年には生物の生息等に対する直接的な影響を判断できる指標として底層DOの環境基準が新たに定められたところであり、今後、類型指定を進めるとともに、更に知見を充実させる必要がある。

これらの状況を踏まえ、現行の指定水域全体の水質を対象とした汚濁負荷の総量規制から、よりきめ細かな水域の状況に応じた水環境管理への移行が必要である。

また、瀬戸内海については、令和2年答申において、瀬戸内海の現在の状況に鑑み、湾・灘ごと、更には特定の水域ごとの実情に応じた対策が必要とされ、地域の合意による栄養塩類の管理の手続きのルール化が、一つの方策として示されている。これを踏まえ、制度の見直しに向けて小委員会において更に検討し取りまとめられ

た、令和3年意見具申において、順応的管理プロセスによる栄養塩類の管理に係る制度の必要性が示された。この制度と水質総量削減制度は、双方の実施に支障のないよう整理が必要である。このため、瀬戸内海における、地域の合意を前提とした、計画に基づく栄養塩類の管理において所要の責務を果たす場合等、一定の要件を満たす指定地域内事業場については、窒素及びりんに係る総量規制の適用除外に係る特例等の措置を設ける必要がある。ただし、その際、現在の水質が悪化しないように対策を講じることが必要である。

(1) 各指定水域に関する事項

ア 東京湾においては、窒素及びりんの環境基準達成率は向上しており、栄養塩類の不足が指摘されている水域もある。一方で、CODの環境基準達成率は低い。水質濃度はCOD、窒素及びりん全ての項目について指定水域のなかで最も高い濃度となっており、CODの濃度レベルはほぼ横ばいの状況にある。赤潮及び青潮の発生件数は、長期的に減少傾向にあり、近年では横ばいで推移しているが、広範囲で長期にわたる貧酸素水塊も発生しており、底層環境には明確な改善の傾向が見られない。

このため、窒素及びりんに関しては環境基準の達成状況を維持しながら水域において望ましい水質を目指しつつ、有機汚濁解消の観点から今後も水環境改善を進める必要があると考えられる。

対策に当たっては、CODは引き続き汚濁負荷量の削減を進め、窒素及びりんは更なる汚濁負荷量の削減のための規制の強化は行わず、これまでの取組を維持することが妥当である。CODの負荷削減に当たっては、特に生活排水対策に力点を置き、従来の工場・事業場の排水対策など産業系汚濁負荷に対する対策は現状の各種施策の維持とし、効率的に汚濁負荷量を削減することが必要である。

イ 伊勢湾においては、窒素及びりんの環境基準達成率は向上しており、栄養塩類の不足が指摘されている水域もある。一方で、CODの環境基準達成率は低い。水質濃度はCOD、窒素及びりん全ての項目について東京湾、大阪湾に次ぐ濃度レベルとなっている。CODの濃度レベルはほぼ横ばいの状況にある。赤潮及び青潮の発生件数は、長期的に減少傾向にあり、近年では横ばいで推移しているが、広範囲で長期にわたる貧酸素水塊も発生し、経年的にその規模は拡大傾向にあり、また、底層環境には明確な改善の傾向が見られない。

このため、窒素及びりんに関しては環境基準の達成状況を維持しながら水域において望ましい水質を目指しつつ、有機汚濁解消の観点から今後も水環境改善を進める必要があると考えられる。

対策に当たっては、CODは引き続き汚濁負荷量の削減を進め、窒素及びりんは、総量規制としての更なる汚濁負荷量の削減のための規制の強化は行わず、これまでの取組を維持することが妥当である。CODの負荷削減に当たっては、生活排水対策に力点を置き、従来の工場・事業場の排水対策など

産業系汚濁負荷に対する対策は現状の各種施策の維持とし、効率的に汚濁負荷量を削減することが必要である。

- ウ 大阪湾においては、窒素及びりんについて、平成 22 年度から環境基準の類型指定が行われている 3 水域の全てで環境基準が達成された状況が続いており、栄養塩類の不足が指摘されている水域もある。COD については、一部で環境基準を達成していない水域があり、湾奥部において貧酸素水塊が発生しているものの、底質や底生生物の生息状況が改善するなど底層環境の改善傾向が見られる。

このため、湾全体としては現在の水質を維持するための取組を継続しながら、湾奥部など問題が発生している特定の水域において、局所ごとの課題に対応する必要があると考えられる。

対策に当たっては、COD、窒素及びりんのいずれも更なる汚濁負荷量の削減のための規制の強化は行わず、これまでの取組を維持することが妥当である。湾奥部など一部の水域において貧酸素水塊などの問題が発生しているが、負荷削減によりその他の水域で指摘されている栄養塩類の不足が更に進む懸念もあることから、総量規制としての汚濁負荷削減ではなく、栄養塩類の偏在の解消に向け、後述する（２）の対策を局所的に講ずる必要がある。なお、特定の水域によっては、汚濁負荷削減が最も有効かつ現実的な手法となる場合もあることから、局所対策としての汚濁負荷削減を否定するものではない。

なお、令和 7 年に大阪・関西万博の開催が予定されており、魅力ある地域資源としての発信の好機であることに鑑み、きれいで豊かな海の実現に向けた取組の推進が重要である。

- エ 大阪湾を除く瀬戸内海においては、第 6 次水質総量削減よりいずれの指定項目についても更なる負荷削減を求めているもの、窒素及びりんの環境基準達成率は 96.5% まで向上し、窒素及びりんの環境基準はほぼ達成された状況が続いており、栄養塩類の不足が指摘されている水域もある。COD の環境基準達成率は A 類型において 45.1% と改善が不十分であるものの、B 類型と C 類型の達成率はそれぞれ 89.1%、100% と高く、COD 濃度もこれまでの水準が維持されている。

このように、大阪湾を除く瀬戸内海の水質は他の指定水域に比較して良好な状態であり、現在の水質が悪化しないように留意しつつ必要な対策を継続することが妥当と考えられる。

対策に当たっては、引き続きこれまでの取組を維持することが妥当である。また、瀬戸内海全域では、令和 2 年答申を踏まえ、生物多様性・生物生産性の確保の重要性に鑑み、地域における水域利用の実情を踏まえ、必要に応じ、順応的かつ機動的な栄養塩類の管理等、特定の水域ごとのきめ細やかな水質管理を行うことが妥当である。

(2) 全ての指定水域に関する事項

ア 水質総量削減制度における汚濁負荷削減目標量については、人口及び産業の動向、汚水又は廃液の処理の技術の水準、下水道の整備の見通し等を勘案し、実施可能な限度における対策を前提に定めることとされており、全ての指定水域において、第9次水質総量削減における削減目標量の設定に当たって、これまでにとられた対策の内容と難易度、効率性、費用対効果、除去率の季節変動等も勘案し、各発生源に係る対策を検討すべきである。

具体的には、以下に掲げる各種対策が考えられ、関係者、関係機関の協力を得つつ、各指定水域の状況に応じて適切な対策を推進することが必要である。汚濁負荷量の内訳を見ると、生活系の割合が高いことから、そうした水域では生活系の対策を進めることが重要であり、また、湾奥部等の一部の水域において問題が発生している水域については、局所的に汚濁負荷削減対策を講じることも含め検討することが妥当である。

(ア) 生活系汚濁負荷量は削減されてきたものの、生活系汚濁負荷量が全体に占める割合は依然として大きいことから、引き続き、下水道、浄化槽、農業集落排水施設等の生活排水処理施設の整備を進める。加えて、合流式下水道における越流水による負荷等への対策の重要性に鑑み、雨水滞水池の整備、雨水浸透施設の設置、遮集管の能力増強と雨水吐の堰高の改良、スクリーンの設置等の対策を推進する。

(イ) 指定地域内事業場に係る負荷量に関しては、8次にわたる水質総量削減によりかなりの削減が図られてきた。こうした実績を踏まえ、最新の処理技術動向も考慮しつつ、現行の処理水準を維持していくことが適当である。

(ウ) 総量規制基準の対象とならない小規模事業場及び未規制事業場に関しては、引き続き都府県の上乗せ排水基準の設定等による排水規制、汚濁負荷の削減指導、下水道の整備による処理等の対策を推進する。

(エ) 農業については、農業環境規範の普及、エコファーマーの認定促進、環境負荷を低減する営農活動の支援及び施肥量の適正化により、過剰な化学肥料の使用を抑えること等による環境負荷の軽減等に配慮した環境保全型農業を一層推進する。畜産農業については、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の遵守を徹底した上で、堆肥の高品質化やその広域流通、エネルギー利用等を推進する。

(オ) 養殖業については、持続的養殖生産確保法（平成11年法律第51号）に基づく漁場改善計画を推進するとともに、魚類養殖の環境負荷を低減する配合飼料の開発や適正給餌等を推進する。

イ 藻場・干潟の保全・再生等を通じた水質浄化及び生物多様性・生物生産性の確保等の重要性に鑑み、地域の実情を踏まえた総合的な取組の確実に推進していくことが必要である。特に、湾奥部における栄養塩類の偏在等の局所的な問題に対しては、地域ごとの特性も考慮した局所的な対策を講じることに有効である。具体的には、以下に掲げる各種対策が考えられ、全ての指定

水域において実施可能な取組が関係者の連携のもと複層的に実施されるべきである。

- (ア) 水質浄化機能、生物の生息・生育の場として重要な藻場・干潟の多くが失われてきているため、残された藻場・干潟を保全するとともに、失われた藻場・干潟の再生を推進する必要がある。このため、行政計画に具体的な目標や実施計画（ロードマップ）を盛り込むことを検討し、定期的に藻場・干潟の分布状況及び機能等に関する調査を行う必要がある。
- (イ) 栄養塩類の偏在や底質からの窒素及びりん溶出、貧酸素水塊の発生を抑制するため、湾奥部等における流況改善対策や浚渫や覆砂等の底質改善対策について、周辺海域の水環境の改善効果を把握及び評価しつつ推進していく必要がある。
- (ウ) 海砂等の採取跡である大規模な窪地は、貧酸素水塊が発生する原因の一つとなっているため、窪地の埋戻しによる周辺海域の水環境の改善効果を把握及び評価しつつ、今後も引き続き埋戻しを実施していく必要がある。
- (エ) 水質浄化及び生物の生息・生育空間の確保の観点から、新たな護岸等の整備や既存の護岸等の補修・更新時には、施工性及び経済性等も考慮しつつ、原則として、生物共生型護岸等の環境配慮型構造物を採用する必要がある。
- (オ) 環境負荷の少ない持続的な養殖業の確立のため、海域中の自然にある栄養塩類や懸濁物質、プランクトンを餌として生育させる藻類養殖、貝類養殖等を推進するとともに、漁場改善計画に基づく適正養殖可能数量を遵守し、沿岸水域における赤潮監視、漁場清掃等の保全活動による漁場環境の改善を一層推進する必要がある。
- (カ) このような対策の実施に当たっては、国や地方公共団体等の関係行政機関はもちろん、NPOや漁業者、企業など地域の多様な主体が有機的に連携して総合的に取り組んでいくことが重要であり、地域の実情に応じてそのための仕組みづくり等を進めていく必要がある。
- (キ) このような対策を実施する者（NPOや漁業者、企業など）に対し、その活動が促進されるよう、必要な支援に努める必要がある。

(3) 目標年度

これまで、水質総量削減は5年ごとに目標年度を設定し、その間の指定水域及び指定地域の状況、各種施策の実施状況、汚濁負荷量の削減状況、処理技術の動向等を反映しつつ、段階的に実効性を確保しながら実施してきたところである。

第9次水質総量削減においても、令和6年度を目標年度とすることが適当である。

4-2 今後の課題

第9次水質総量削減の実施に併せて、関係機関及び関係者が連携して取り組むべき主な課題を以下に示す。

(1) 総合的な水環境改善対策の検討

これまでの取組により、陸域からの汚濁負荷量は着実に減少しているものの、環境基準の達成状況や、貧酸素水塊等の発生、「豊かな海」を目指すうえでの課題等は指定水域内でも場所により異なることから、今後は、よりきめ細かに水域の状況に応じた取組を可能とすべきである。そのため、将来的な指定水域及び指定地域の見直しや、水域全体の汚濁負荷量の削減による水環境改善を目標とする総量削減制度の枠組みの見直しも視野に入れ、考え方の整理・検討を進める必要がある。

取組の検討の際には、水環境とこれに影響を及ぼすと考えられる要因との関係について知見を収集・活用すること等により新たな環境基準である底層DOを含め水質予測技術の向上を図り、また、面源由来の汚濁負荷量についてより精度を高く把握し、さらに予測の精度を高めた定量的な検証を行う必要がある。そのうえで、湾奥部等の特定の水域における対策への移行に向けた検討、面源負荷発生源への各種施策による負荷量の変化を踏まえた水環境への影響の評価・対策の検討等を進める必要がある。

また、4-1で述べたとおり、指定水域では、これまでの汚濁負荷量の削減により水環境の改善の傾向が一部の水域で見られている一方で、窒素及びりん的环境基準の達成率に比べCODの環境基準の達成率は十分に向上していない。

今後は、水生生物の生息への影響等をより直接的に表すことができる指標として追加された底層DOの類型指定を速やかに行い、底層の改善対策を推進していくことが重要である。また、既存の環境基準に関する達成状況について、その評価方法や既存の類型指定の状況について改めて検討しつつ、底層DOと既存の環境基準を併せて活用して、的確かつ効果的に水域を評価していくことが重要である。

これらの取組を進めつつ、総合的な水環境改善対策について検討を行う必要がある。

(2) 調査・研究の推進等

指定水域における水環境を取り巻く要因は、水環境保全の取組の進展や、経済社会状況、気候変動の影響等を受けて変化している。(1)の課題の解決のため、各種調査・研究を推進する必要がある。具体的には、通常時のみならず大雨や洪水時を含む陸域からの汚濁負荷量やその他の面源汚濁負荷量の把握のための方法の検討・実態調査等が挙げられる。

また、水環境の状況の把握や総合的な水環境改善対策の検討を行う際には、水質の保全や生物多様性・生物生産性の確保といった複合的な観点から、科学的に裏付

けられたデータの蓄積及び分析を進めることが不可欠である。特に、気候変動による水温上昇や大雨による一時的な淡水の増加等は、水域の成層構造の発達を強化するため、貧酸素水塊の発生等障害の発生につながり得ることが知られており、今後さらに悪化することが懸念されるため、更なる知見の収集が必要である。このため、水質の状況に加え、赤潮及び貧酸素水塊の発生に影響を与える要因及び発生状況の変化、藻場・干潟の状況、底質・底生生物に係る状況、水質汚濁に影響を与える要因、栄養塩類の円滑な循環、動植物プランクトンや水生生物等のより生態系全体を踏まえた動態、水温上昇や降雨の変化等気候変動の影響、流域のつながり等に着目し、指定水域における各種モニタリングの継続実施並びに調査のための測定技術の確立及び向上が必要である。

(3) 情報発信及び普及・啓発の充実

指定水域における総合的な水環境改善を推進するためには、地域住民を含めた関係者がそれぞれの立場で実施可能な取組を進めることが重要である。そのため、幅広い関係者が海に親しみを持ち、指定水域の水環境に関する状況を把握することができるよう、水環境に関する情報発信及び普及・啓発を充実させる必要がある。