

第8次水質総量削減の在り方について

(答申)

平成27年12月

中央環境審議会

## 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	2
1-3	汚濁負荷削減対策の実施状況	7
1-4	汚濁負荷削減対策以外の対策の実施状況	9
2	指定水域における水環境の状況	11
2-1	水質濃度の状況	11
2-2	環境基準の達成状況	12
2-3	障害の状況	13
2-4	干潟・藻場の状況	14
2-5	栄養塩類等の状況	15
3	指定水域における水環境に係る分析	16
3-1	水質汚濁に影響を与える要因	16
3-2	干潟・藻場の機能	17
3-3	水質将来予測	18
4	第8次水質総量削減の在り方について	20
4-1	指定水域における水環境改善の必要性	20
4-2	対策の在り方	20
4-3	今後の課題	23

## 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」及び「瀬戸内海環境保全特別措置法」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、指定水域ごとに、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 m<sup>3</sup>以上の特定事業場）の排水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（図 1）。

#### (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、政令で定められており、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（図 2）。

平成 21 年度における指定地域内の人口は全国の約 54%、面積は約 19%、製造品出荷額は約 54%をそれぞれ占めている。また、日平均排水量 50m<sup>3</sup>/日以上の上事業場数の割合は約 32%である。面積比、事業場数比に対し、人口・製造品出荷額の値が大きく、人口・産業が集中していることが特徴である。また、汚水処理率は 86%で全国平均と同等であるが、東京湾及び大阪湾の関連都府県等の処理率は 90%を超える高い値となっている（表 1）。

#### (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（化学的酸素要求量）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いう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みが順次進められた。

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、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、窒素及びりんへ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、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（表2）。また、瀬戸内海における環境基準の達成状況等から、第6次及び第7次水質総量削減では、大阪湾を除く瀬戸内海について、それぞれ当該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。

水質総量削減基本方針策定時の削減目標量と目標年度における発生負荷量の実績値を比較すると、総量では、すべて目標を達成しており、第6次までの水質総量削減制度はこれまで計画通り目標を達成してきている（表3）。

### **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21年度におけるCOD負荷量は、東京湾において183t/日、伊勢湾において158t/日、瀬戸内海において468t/日となっている。昭和54年度から平成21年度までの削減率は、東京湾において62%、伊勢湾において49%、瀬戸内海において54%となっている（図3）。

##### **イ 窒素負荷量**

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、平成21年度までに、東京湾において185t/日、伊勢湾において118t/日、瀬戸内海において433t/日まで削減され、こ

の間の窒素負荷量の削減率は、東京湾において27%、伊勢湾において17%、瀬戸内海において27%となっている（図3）。

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/日であり、参考として、これらの汚濁負荷量と平成21年度における汚濁負荷量を比較すると、東京湾において49%、伊勢湾において37%、瀬戸内海において35%が削減されたこととなる。

## ウ リン負荷量

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、平成21年度までに、東京湾において12.9t/日、伊勢湾において9.0t/日、瀬戸内海において28.0t/日まで削減され、この間のリン負荷量の削減率は、東京湾において39%、伊勢湾において41%、瀬戸内海において31%となっている（図3）。

なお、窒素と同様にリンについても関係都府県において汚濁負荷量が推計されており、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21年度における汚濁負荷量を比較すると、東京湾において69%、伊勢湾において63%、瀬戸内海において55%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21年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約68%を占め、続いて産業系が約20%、その他系が約13%を占めており、生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約42%と最も多く、次いで雑排水が約17%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%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約8%となっている（図4）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少しており、負荷比率は生活系でほぼ横ばい、産業系は微減、その他系は微増となっている。生活系の内訳は、昭和54年度には雑排水の割合が約48%と最も多く、下水道（生活系）は約10%に過ぎなかったが、下水道の普及に伴いその割合は逆転している。産業系では、産業系指定地域内事業場の割合が減少傾向、下水道（産業系）及び小規模事業場の割合が増加傾向にある。その他系では、畜産系の割合が減少傾向、下水道（その他）の割合が増加傾向にある（表4）。

## (イ) 窒素

平成 21 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 66% を占め、続いてその他系が約 20%、産業系が約 14% を占めており、COD と同様に生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 54% と最も多く、次いで単独処理浄化槽と合併処理浄化槽がともに約 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 8%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 9% となっている（図 4）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している（図 3）。

## (ウ) リン

平成 21 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 70% を占め、続いてその他系が約 19%、産業系が約 11% を占めており、COD と同様に生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 51% と最も多く、次いで単独処理浄化槽が約 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 5%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 13% となっている（図 4）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している（図 3）。

## イ 伊勢湾

### (ア) COD

平成 21 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 51% を占め、続いて産業系が約 36%、その他系が約 13% を占めており、比較的生活系の割合が高い。生活系の内訳は、雑排水が約 28% と最も多い。産業系の内訳は産業系指定地域内事業場が最も多く約 21%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 3% となっている（図 5）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少しており、負荷比率は生活系で微増、産業系は微減、その他系は微増となっている。生活系の内訳は、雑排水の割合が減少し、下水道（生活系）及び合併処理浄化槽が増加傾向にある。産業系では、産業系指定地域内事業場の割合が減少傾向、小規模事業場の割合が増加傾向にある。その他系では、畜産系の割合が減少傾向にある（表 5）。

### (イ) 窒素

平成 21 年度における発生負荷量の内訳は、その他系が約 42%、続いて生活系が約 40% を占め、産業系が約 19% を占めている。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 15% と最も多く、次いで単独処理浄化槽が約 10% 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%、その他系の内訳は山林が最も多く約 16% となっている（図 5）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している（図 3）。

#### （ウ） りん

平成 21 年度における発生負荷量の内訳は、生活系が約 48% を占め、続いて産業系が約 28%、その他系が約 24% を占めている。生活系の内訳は、雑排水が約 13% と最も多く、下水道（生活系）、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽がそれぞれ約 11%～12% 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 11%、次いで小規模事業場が約 10% となっている。その他系の内訳は畜産系が最も多く約 8% となっている（図 5）。

経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している（図 3）。

### ウ 大阪湾

#### （ア） COD

平成 21 年度における大阪湾の発生負荷量の内訳は、生活系が約 70% を占め、続いて産業系が約 22%、その他系が約 8% を占めており、生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 46% と最も多く、次いで雑排水が約 19% 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 7%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 4% となっている（図 6）。

#### （イ） 窒素

平成 21 年度における大阪湾の発生負荷量の内訳は、生活系が約 59% を占め、続いてその他系が約 27%、産業系が約 14% を占めており、COD と同様に生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 48% と最も多い。産業系の内訳は下水道（産業系）が最も多く約 7%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 14% となっている（図 6）。

#### （ウ） りん

平成 21 年度における大阪湾の発生負荷量の内訳は、生活系が約 61% を占め、続いて産業系が約 21%、その他系が約 18% を占めており、COD と同様に生活系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道（生活系）が約 44% と最も多い。産業系の内訳は下水道（産業系）が最も多く約 8%、その他系の内訳は下水道（その他）が最も多く約 12% となっている（図 6）。

### エ 大阪湾を除く瀬戸内海

#### （ア） COD

平成 21 年度における大阪湾を除く瀬戸内海の発生負荷量の内訳は、産業系が約 48% を占め、続いて生活系が約 39%、その他系が約 13% を占めており、産業

系の割合が高い。生活系の内訳は、雑排水が約 24%と最も多い。産業系の内訳は産業系指定地域内事業場が最も多く約 28%、次いで小規模事業場が約 10%となっている。その他系の内訳は、畜産系が最も多く約 4%となっている(図 7)。

大阪湾を含む瀬戸内海全体を経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少しており、負荷比率は生活系及び産業系で微減、その他系は微増となっている。生活系の内訳は、雑排水の割合が減少し、下水道(生活系)及び合併処理浄化槽が増加傾向にある。産業系の内訳は、産業系指定地域内事業場の割合が減少傾向、小規模事業場の割合が増加傾向にある。その他系の内訳は、畜産系の割合が減少傾向にある(表 6)。

#### (イ) 窒素

平成 21 年度における大阪湾を除く瀬戸内海の発生負荷量の内訳は、その他系が約 51%を占め、続いて生活系が約 25%、産業系が約 24%を占めており、その他系の割合が高い。生活系の内訳は下水道(生活系)が最も多く約 9%、産業系の内訳は産業系指定地域内事業場が最も多く約 19%となっている。その他系の内訳は、山林が最も多く約 15%、次いで養殖系が約 13%、水田が約 7%となっている(図 7)。

大阪湾を含む瀬戸内海全体を経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している(図 3)。

#### (ウ) りん

平成 21 年度における大阪湾を除く瀬戸内海の発生負荷量の内訳は、その他系が約 42%を占め、続いて生活系が約 34%、産業系が約 24%を占めており、その他系の割合が高い。生活系の内訳は、下水道(生活系)が約 10%と最も多く、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、雑排水がそれぞれ約 7~8%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%、その他系の内訳は養殖系が最も多く約 20%となっている(図 7)。

大阪湾を含む瀬戸内海全体を経年的に見ると、生活系、産業系、その他系の負荷量はそれぞれ減少している(図 3)。

### (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

下水道普及率の高い東京湾において、下水処理場は生活排水対策の実施や産業系事業場の取り込み等の効果により、負荷量は平成 11 年度までは増加傾向にあったが、近年は減少傾向にあり、高度処理化等の努力により平均水質濃度は経年的に低下している。また、指定地域内事業場全体の平均水質濃度は、他の指定地域内事業場と比較して良好である。

生活系の指定地域内事業場のうち、し尿処理場については負荷量が大きく減少しており、平均水質濃度も大きく低下している。



産業系の指定地域内事業場については、いずれの業種においても負荷量は減少しており、平均水質濃度も低下している（表 7）。

## イ 伊勢湾

下水処理場の負荷量はほぼ横ばいであるものの、平均水質濃度は、高度処理化等の努力により大きく低下している。

生活系の指定地域内事業場のうち、合併処理浄化槽は下水処理場と類似した推移をしている。し尿処理場については、負荷量は減少し、平均水質濃度も大きく低下している。

産業系の指定地域内事業場については、いずれの業種においても負荷量は減少しており、平均水質濃度も低下している（表 8）。

## ウ 瀬戸内海

下水道普及率の向上にもかかわらず、下水処理場の負荷量は減少傾向にあり、高度処理化等の努力により平均水質濃度は大きく低下している。

生活系の指定地域内事業場のうち、し尿処理場については負荷量は減少しており、平均水質濃度も大きく低下している。

産業系の指定地域内事業場については、いずれの業種においても負荷量は減少しており、平均水質濃度も低下している（表 9）。

### 1-3 汚濁負荷削減対策の実施状況

#### (1) 生活系汚濁負荷量の削減対策

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 16 年度から平成 21 年度までに、東京湾では 90%から 94%、伊勢湾では 69%から 77%、大阪湾では 89%から 92%、大阪湾を除く瀬戸内海では 64%から 71%まで向上している（表 1）。

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）も進展しており、高度処理人口普及率は、平成 16 年度から平成 21 年度までに、東京湾では 10.0%から 15.9%、伊勢湾では 23.2%から 32.7%、瀬戸内海では 24.2%から 31.6%まで向上している（表 10）。また、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・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。

平成 15 年度に下水道法施行令が改正され、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、平成 17 年に「浄化槽法」が改正され、同法の目的に「公共用水域等の水質保全」が明記されるとともに、浄化槽からの放流水に係る水質基準が定められた。

農業集落では、汚水処理施設等の農業集落排水施設の整備が進められているとともに、平成 18 年には当該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) 産業系汚濁負荷量の削減対策

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、更には工場・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他、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実施している事業場もある。また、最近では、従来施設の増強等により、安定的な処理及びより高度・高効率な汚水処理にも取り組まれている。

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

## (3) その他系汚濁負荷量の削減対策

農業については、「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、エコファーマー（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）の普及推進が図られている。平成 26 年度末時点の総量削減指定地域関係都府県におけるエコファーマー認定件数は、東京湾で 4,853 件、伊勢湾で 3,931 件、瀬戸内海で 12,111 件となっている（表 11）。また、平成 23 年度からは、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が実施されている。

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」に基づき、管理基準に従った適正な管理が義務付けられ、管理基準適用対象農家 49,830 戸のほぼ全てが管理基準に適合している状況である（平成 26 年 12 月 1 日時点）（図 8）。また、家畜排せつ物の適正処理のための施設整備等に対する支援が実施されている。

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 26 年 1 月末時点において、27 道県で 336 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（図 9）。

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。

#### 1-4 汚濁負荷削減対策以外の対策の実施状況

##### (1) 干潟・藻場の保全・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が行われたことにより、干潟・藻場が急速に消失してきた。このような沿岸域においては、残された貴重な干潟・藻場等の保全に配慮するとともに、失われた干潟・藻場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。

平成 26 年度末までに、全国の港湾 71 か所で干潟（海浜含む）の造成が行われている（図 10）。また、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、各地で干潟・藻場の保全活動等が進められている（図 11）。

##### (2) 底質の改善

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窒素及びリン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）が確認されており、平成 26 年度末までに、東京湾、大阪湾及び三河湾で合計約 5,000 万 m<sup>3</sup>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) その他の取組

現在、東京湾、伊勢湾、大阪湾及び広島湾で実施されている全国海の再生プロジェクトをはじめ、国や地方公共団体、民間団体等の関係者が連携して水環境の保全・再生に向けた取組が進められている。

平成 26 年度末までに、全国の港湾 45 か所で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(図 12)。

東京湾では、昭和 61 年から、水環境の状況把握の一環として、魚類や底生生物、付着生物、プランクトンなど水生生物に着目した調査が実施されている(図 13)。

また、大阪湾を除く瀬戸内海では、栄養塩類に着目した下水処理場における季節別運転管理(冬季における規制の範囲内での窒素排出量増加運転)など、湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じた試行的な取組が行われている。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。

## 2 指定水域における水環境の状況

### 2-1 水質濃度の状況

広域総合水質調査結果（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 25 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 25 年度までの推移を見ると、東京湾及び大阪湾ではやや低下傾向が見られ、伊勢湾ではほぼ横ばいで推移している。大阪湾を除く瀬戸内海ではやや上昇傾向が見られる（図 14）。

また、総量削減の開始された当時と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾では、湾奥部で汚濁域の減少が見られ、湾中央部から湾口部にかけてCOD濃度の低下が見られる。伊勢湾では、湾奥部の一部で汚濁域の減少が見られる他は、大きな変化は見られない。大阪湾を除く瀬戸内海では、大きな変化は見られない（図 15）。

#### (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 25 年度までの推移を見ると、東京湾及び伊勢湾ではやや低下傾向が、大阪湾では低下傾向が見られる。大阪湾を除く瀬戸内海は、ほぼ横ばいで推移している（図 16）。

また、昭和 58 年頃と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾では、湾奥部で汚濁域の減少が見られ、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。伊勢湾では、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では、大きな変化は見られない（図 17）。

#### (3) リン

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 25 年度までの推移を見ると、東京湾ではやや低下傾向が、大阪湾では低下傾向が見られる。伊勢湾及び大阪湾を除く瀬戸内海は、ほぼ横ばいで推移している（図 18）。

また、昭和 58 年頃と近年の水平分布図を比較すると、東京湾及び大阪湾では、湾奥部で汚濁域の減少が見られ、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。伊勢湾では、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では、大きな変化は見られない（図 19）。

#### (4) 底層 D O

総量削減の開始された当時と近年の夏季の底層 D O（溶存酸素量）の水平分布図を比較すると、東京湾では、湾奥部の一部で底層 D O 濃度が上昇した水域が見られるものの、湾奥部全体として底層 D O 濃度は低下傾向である。大阪湾、伊勢湾及び大阪湾を除く瀬戸内海では、底層 D O 濃度が上昇した測定地点も低下した測定地点もあり、全体的に大きな変化は見られない（図 20）。

#### (5) 透明度

総量削減の開始された当時と近年の透明度の水平分布図を比較すると、東京湾では、湾奥部で透明度が上昇した水域が見られるものの、湾奥部の一部は依然として透明度の低い水域が存在している。伊勢湾では、湾中央部を中心に透明度の上昇が見られる。大阪湾では、湾奥部から湾中央部にかけて透明度の上昇が見られる。大阪湾を除く瀬戸内海では、大きな変化は見られない（図 21）。

### 2-2 環境基準の達成状況

#### (1) COD

平成 25 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 63.2%、伊勢湾では 56.3%、大阪湾では 66.7%、大阪湾を除く瀬戸内海では 77.3%となっている。類型別に見ると、A 類型の基準達成率は 0%~43.1%と低く、B 類型では大阪湾を除く瀬戸内海で 91.1%と高くなっているものの、その他は 37.5%~50%となっている。C 類型では、全ての指定水域で 100%の達成率となっている（表 12）。

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 濃度の低下が環境基準の達成までには至っておらず、水域全体としての基準達成率の推移は横ばいのままである（図 22）。

#### (2) 窒素・りん

平成 25 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 83.3%、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 98.2%となっている。類型別に見ると、I 類型及び IV 類型では 100%達成されているが、II 類型では伊勢湾及び大阪湾を除く瀬戸内海の各 1 水域で、III 類型では東京湾の 1

水域で達成されていない（表 13）。

平成 7 年度から平成 25 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、全体的に上昇している（図 23）。

## 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、内湾における赤潮は、海水が成層化し上下混合が起こりにくい状況下で、より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は、必要十分な日照と、河川水の流入や底質からの溶出による窒素・りんといった栄養塩類の供給が不可欠である。また、底質からのビタミン類、微量金属類等の供給が赤潮を誘発するという説もある（図 24）。

赤潮を形成する代表的なプランクトンとしては、珪藻類、渦鞭毛藻類、ラフィド藻類等が挙げられる。プランクトンの増殖には、適度な水温、塩分、日照及び栄養塩等といった環境条件が必要であるが、プランクトン種によって増殖に適した環境条件は異なっており、これらの環境条件との関係から、その場に優占する種類とその発生規模が決定される（表 14、図 25）。

赤潮の発生件数は、東京湾においては、昭和 54 年度から現在まで、ほぼ横ばいで推移している（図 26）。

伊勢湾においては、昭和 54 年度から平成 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、近年はほぼ横ばいで推移している（図 27）。

瀬戸内海においては、昭和 50 年前後には年間 200～300 件程度の赤潮が発生していたが、長期的には減少傾向にあり、近年は年間 100 件程度で横ばいで推移している。湾・灘ごとに見ると、大阪湾や紀伊水道、播磨灘では長期的には減少傾向にあり、備讃瀬戸や燧灘、安芸灘、伊予灘では概ね低いレベルで横ばいで推移している。豊後水道では平成 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（図 28）。また、瀬戸内海における近年の月別赤潮発生件数は、6～8 月が 16～40 件と多く、10～4 月は 2～10 件と少ない傾向が見られる（図 29）。

養殖漁業が盛んな瀬戸内海では、赤潮の発生に伴う養殖魚類のへい死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 20 年には 19 件、平成 24 年には 18 件の漁業被害が発生している（図 30）。また、瀬戸内海では、近年、栄養塩類の取込量の多い大型珪藻（*Eucampia zodiacus* 等）を主構成種とする赤潮の発生及びノリの色落ち被害が報告されている（表 15）。

## (2) 貧酸素水塊

河川からの負荷量の増加や、埋め立てによる干潟・浅場域の減少によって富栄養化し、赤潮が発生し始めると、大量の有機物が沈降し海底に堆積する。堆積した有機物はバクテリアにより無機化されるが、この時、酸素が消費され、酸素の供給が消費に追いつかなくなると、貧酸素水塊を発生させる。また、埋め立てにより干潟・浅場域が減少することで、そこに生息する二枚貝など水中の懸濁態有機物を取り込む懸濁物食者が減少するため、堆積していく有機物の量が増加し、酸素消費が大きくなると考えられる(図 31)。

東京湾、伊勢湾及び大阪湾では、関係都府県等の調査によって、夏季を中心に大規模な貧酸素水塊が数ヶ月にわたって存在していることが確認されている(図 32～図 34)。

## (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、貝類の死滅等の被害が発生することがある。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、東京湾では増減を繰り返しつつも長期的には減少傾向が見られ(図 35)、伊勢湾では昭和60年度の年間25件をピークに減少傾向にある(図 36)。

## 2-4 干潟・藻場の状況

### (1) 東京湾

東京湾の干潟面積は、1945年の約9,400haから大幅に減少し、1996～97年には約1,700haとなっている。藻場面積は、1978～79年の約1,400haから大きな変化はなく推移している(図 37)。

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、2004年度(平成16年度)以降、東京湾では干潟4.4ha、浅場4.9haが造成されている。

### (2) 伊勢湾

伊勢湾の干潟面積は、1978～79年の約3,400haから徐々に減少し、1996～97年には約2,900haとなっている。藻場面積は1978～79年の約3,000haから減少し、1996～97年には約2,300haとなっている(図 38)。

なお、伊勢湾再生行動計画中間評価報告書によれば、2004年度(平成16年度)以降、伊勢湾では干潟59haが造成されている。



### (3) 瀬戸内海

瀬戸内海の干潟面積は、1898年の約25,000haから1949年までに大幅に減少し、それ以降も徐々に減少したが、1989～90年の約12,000haからは大きな変化はなく推移している。藻場面積は、アマモ場が1960年の約22,600haから大幅に減少し、1989～90年には約6,400haとなり、ガラモ場は1989～90年には約5,500haとなっている(図39)。

なお、中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小委員会資料によれば、2004年度(平成16年度)以降、瀬戸内海では干潟228.7ha、藻場146.3ha、浅場2haが造成されている。

#### 2-5 栄養塩類等の状況

各海域における栄養塩類(T-N、T-P、DIN(溶存無機態窒素)、DIP(溶存無機態りん))濃度、クロロフィルa濃度及び水温の推移を整理した。クロロフィルa濃度は、基礎生産力を示す目安として用いられる(赤潮発生の判定の目安としても用いられる。)

東京湾では、栄養塩類(T-N、T-P、DIN、DIP)濃度はやや低下～低下傾向が見られる。クロロフィルa濃度は、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(図40)。

伊勢湾(三河湾を除く)では、窒素(T-N、DIN)濃度はやや低下～低下傾向が見られ、りん(T-P、DIP)濃度はほぼ横ばいで推移している。クロロフィルa濃度は、やや低下傾向が見られる(図41)。三河湾では、栄養塩類(T-N、T-P、DIN、DIP)濃度は、やや低下～低下傾向が見られる。クロロフィルa濃度は、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(図41)。

大阪湾では、栄養塩類(T-N、T-P、DIN、DIP)濃度とクロロフィルa濃度のいずれも、低下傾向が見られる(図42)。大阪湾を除く瀬戸内海では、湾・灘ごとに栄養塩類濃度とクロロフィルa濃度には傾向の違いが見られる(図43)。

### 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、外海と海水が交換しにくいいため、汚濁物質が海域内部に蓄積しやすい。また、夏期には、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ている。

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（図 44）。

##### (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多い海域ほど、水質濃度は高くなっている。また、水域面積当たりの汚濁負荷量の削減量が多い海域ほど、水質濃度の低下傾向が明確に見られる（図 45～図 47）。

##### (3) COD寄与率の状況

指定水域におけるCODの起源別内訳（陸域負荷、内部生産、バックグラウンド（外海））に着目し、水質予測シミュレーションモデル（モデルの概要等は「3-3 水質将来予測」を参照）及び $\Delta$ COD法により、COD寄与率の状況を把握した。

シミュレーションモデルを用いた推定は、平成21年度を対象として行った。東京湾では内部生産の寄与が最も大きく（52%）、次いで陸域負荷（26%）、バックグラウンド（23%）となった。伊勢湾と大阪湾では、ともにバックグラウンドの寄与が最も大きく（それぞれ47%、44%）、次いで内部生産（同40%、38%）、陸域負荷（同13%、16%）となった（表 16～表 18、図 48～図 50）。

$\Delta$ COD法による推定は、昭和56～58年度及び平成22～24年度を対象として行った。昭和56～58年度の結果と平成22～24年度の結果を比べると、いずれの海域においても陸域負荷の割合は低下しており、それに伴い内部生産及びバックグラウンドの比率が相対的に高まっている状況が確認された（表 19、図 51）。

それぞれの手法による結果を総合的に勘案すると、近年のCOD寄与率の状況として、内部生産やバックグラウンドの割合が比較的大きいこと、一方で陸域負荷の割合も一定程度を占めているという傾向を見てとることができる。

#### (4) 窒素・りんが内部生産に及ぼす影響

窒素・りんの負荷量が内部生産に及ぼす影響に着目し、東京湾を対象に、シミュレーションモデルにより、窒素・りんの負荷量に関わる条件（陸域からの流入負荷、バックグラウンド（外海境界濃度）、底質からの溶出）をそれぞれゼロとした場合の内部生産量（植物プランクトンの光合成量－呼吸量）（平成21年度）を算出した（図52）。その結果、東京湾では、特に陸域負荷が内部生産量に大きな影響を及ぼしていることが示唆された。

#### (5) 外海のCODの状況

太平洋岸62地点及び瀬戸内海の太平洋岸23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、太平洋岸62地点では、昭和56年～平成8年度までは1.1mg/L前後で推移していたが、平成11年度以降は1.3mg/L前後で推移している（図53、図54）。

### 3-2 干潟・藻場の機能

沿岸域に広がる干潟・藻場は、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。

干潟・藻場の水質浄化機能に着目すると、貝類やバクテリア、底生生物による取り込みと分解、藻類による吸収、鳥類や魚類による搬出等を通じて有機物や窒素・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、呼吸、同化等）により発現されることから、干潟・藻場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。また、河口域等に干潟が分布する場合は、その背後地から流入する汚濁負荷の浄化に大きな役割を果たしていると考えられる。

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（図55、表20）。

#### (1) 干潟・藻場の水質浄化能

干潟・藻場の水質浄化能について、現地調査等の結果に基づき干潟・藻場全体の水質浄化能が報告されている文献を基に、それぞれの水質浄化能を算出した。なお、

干潟の水質浄化能については、「干潟の底泥が富栄養化の原因物質である窒素及びりんを海水（直上水）から除去する作用」とする当該文献の定義に従い算出した。また、藻場の水質浄化能については、既存知見を踏まえ、栄養塩類の吸収効率を15%と仮定して算出した。

その結果、干潟では窒素：90.1mgN/m<sup>2</sup>/d、りん：15.4mgP/m<sup>2</sup>/d、藻場では窒素：16.3mgN/m<sup>2</sup>/d、りん：1.3mgP/m<sup>2</sup>/dという値が得られた（表 21）。

## （2） 指定水域における干潟・藻場の水質浄化能の試算

干潟・藻場の水質浄化能（表 21）に、干潟（浅場）・藻場の面積（表 22）を乗じ、指定水域における干潟（浅場）・藻場の水質浄化能を試算するとともに、試算結果について、各指定水域の流入負荷量（H21 年度）に対する比率を算出した。なお、今回の試算では、既存知見を踏まえ、干潟前面に広がる浅場（水深3m以浅）においても干潟と同程度の水質浄化能が期待できると仮定した。

干潟（浅場）・藻場の水質浄化能は、流入負荷量に対して、干潟（浅場）では窒素：2～9%、りん：6～20%、藻場では窒素：0.1～1%、りん：0.1～1%という結果となった（表 23、表 24）。なお、水質浄化能の程度は、干潟・藻場の状態や規模、生物の現存量、水質汚濁の程度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8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

流動モデルは、流体力学の基礎方程式を差分化することにより解く数値モデルであり、潮汐によって駆動される流れや淡水流入、海面と大気との熱収支による密度流、風によって生じる吹送流など海域において通常に見られる現象を考慮し、鉛直方向を多層に分割したモデルである。

水質予測モデルは、水質と底質の相互作用を考慮し、各構成要素間の物質輸送を炭素（C）、窒素（N）、りん（P）、酸素（O）を指標元素として算定する物質循環モデルである（図 56）。干潟については底生生物による有機物の除去機能等を考慮し、藻場については光量に応じた栄養塩類吸収や酸素放出機能を考慮している。

モデルの現況再現性については、東京湾では平成16年度～平成22年度、伊勢湾及び瀬戸内海では平成21年度を対象に、COD、T-N、T-P、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、平成 31 年度を予測年次として計算を行った。流入負荷量については、実測値及び閉鎖性海城中長期ビジョン（平成 22 年 3 月）で設定された負荷量を基に、各年度の負荷量を算定した（図 57～図 59）。

水質将来予測の結果、平成 31 年度において、東京湾、伊勢湾及び大阪湾では特に湾奥部において水質（COD、T-N、T-P、底層DO）の改善傾向が見られ、大阪湾を除く瀬戸内海では大きな変化は見られないという結果となった（図 60～図 75）。

## 4 第8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改善の必要性

指定水域における水環境改善の必要性を検討するに当たり、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、貧酸素水塊の発生により底生生物が生息しにくい環境になっているなどの問題にも着目すべきである。

- (1) 東京湾及び伊勢湾においては、環境基準達成率が低く、大規模な貧酸素水塊も発生しているため、今後も水環境改善を進める必要があると考えられる（表 12、表 13、図 22、図 23、図 32、図 33）。
- (2) 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 水域のすべてで環境基準が達成された状況が続いている。一方で、COD の環境基準達成率は低く、大規模な貧酸素水塊も発生している（表 12、表 13、図 22、図 23、図 34）。  
このため、窒素及びりんの環境基準の達成状況を勘案しつつ、特に有機汚濁解消の観点から水環境改善を進める必要があると考えられる。
- (3) 大阪湾を除く瀬戸内海においては、窒素及びりんの環境基準達成率は 98.2% 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いる。COD の環境基準達成率は A 類型において 43.1% 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 91.1%、100% と高くなっており、COD 濃度も他の指定水域に比較して低い状態である（表 12、表 13）。  
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必要な対策を講じることが妥当と考えられる。

### 4-2 対策の在り方

指定水域の水質には、陸域からの汚濁負荷及び有機物の内部生産が大きく影響しており、底質からの溶出、干潟における水質浄化等も影響を及ぼしている。また、指定水域において干潟や藻場等が適正な状態で保全・再生されることにより、水質浄化機能に加え、生物多様性・生物生産性の確保といった機能の発揮も期待される。このようなことを踏まえ、「4-1 指定水域における水環境改善の必要性」で整理された内容に基づき、きれいで豊かな海の観点から、総合的な水環境改善対策を進めていくことが必要である。

なお、平成 27 年 10 月に「瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律」が施行され、また平成 27 年 2 月には「瀬戸内海環境保全特別措置法」に基づく瀬戸内海環境保全基本計画の変更が閣議決定された。同法及び同計画では、瀬戸内海の環境保全は、その有する多面的価値及び機能が最大限に発揮された豊かな海とすることを旨として行うこと、湾・灘ごとや季節ごとの課題に対応する必要があることが示されている。

## (1) 汚濁負荷削減対策

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や施設状況等を勘案し、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いる。

ア 水環境の改善が必要な東京湾、伊勢湾及び大阪湾においては、第8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、費用対効果、除去率の季節変動等も勘案し、効率的にCOD、窒素及びりんに係る汚濁負荷量の削減が図られるよう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推進することが必要である。

なお、大阪湾においては、窒素及びりんの環境基準の達成状況を勘案しつつ、特に有機汚濁解消の観点から必要な対策を推進することが必要である。

(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とともに、窒素及びりんに係る汚濁負荷削減のための高度処理化を推進する。加えて、合流式下水道については、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、7次にわたる水質総量規制基準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、これまでの取組が継続されていく必要がある。

(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進める。

(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先進的な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、家畜排せつ物処理施設や指導体制の整備による適正管理の推進とともに、耕畜連携の強化による広域利用や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」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等を進める。

イ 大阪湾を除く瀬戸内海においては、生活排水対策を進め、従来の工場・事業場の排水対策など各種施策を継続して実施していく必要がある。

また、生物多様性・生物生産性の確保の重要性にかんがみ、地域における海域利用の実情を踏まえ、例えば栄養塩類に着目した下水処理場における季節別運転管理など、湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じたきめ細やかな水質管理について、その影響や実行可能性を十分検討しつつ、順応的な取組を推進していく必要がある。

## (2) 干潟・藻場の保全・再生、底質環境の改善等

干潟・藻場の保全・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かんがみ、湾・灘ごとなどの実情に応じた総合的な取組を推進していくことが必要である。具体的には、以下に掲げる各種対策が考えられる。

- (ア) 水質浄化機能等を有する多くの干潟・藻場が失われてきているため、今後、干潟・藻場の分布状況把握など基礎情報の整備を進めつつ、残された干潟・藻場を保全するとともに、失われた干潟・藻場の再生・創出を推進する必要がある。
- (イ) 水質改善に資する取組として、海域中の自然にある栄養塩類のみを吸収させて生育させる藻類養殖、人為的には餌を与えずに自然にある懸濁物質やプランクトンを餌として生育させる貝類養殖等を推進するとともに、漁業について、漁獲量の管理、資源管理計画等により、水生生物の安定的な漁獲を一層推進する必要がある。
- (ウ) 底質からの窒素及びりんを抑制するため、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・評価しつつ推進していく必要がある。
- (エ) 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・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。
- (オ) 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、生物共生型護岸等の環境配慮型構造物の採用に努める必要がある。
- (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8次水質総量削減においても、平成31年度を目標年度とすることが適当である。



### 4-3 今後の課題

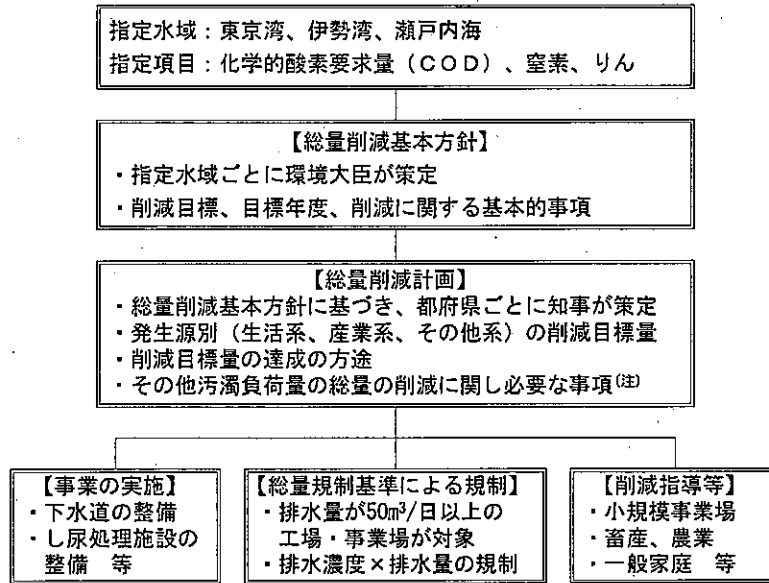
第8次水質総量削減の実施に併せて、関係機関及び関係者が連携して取り組むべき主な課題を以下に示す。

#### (1) 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それぞれ変化しており、水環境の状況の把握や対策の検討等を行う際には、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。このため、水質の状況、赤潮や貧酸素水塊の発生状況、干潟・藻場の状況、水質汚濁に影響を与える要因（陸域からの汚濁負荷、内部生産、底質からの溶出等）、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。また、これらに関する知見の充実を踏まえるとともに、水質予測技術の向上を図りつつ、指定水域における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。

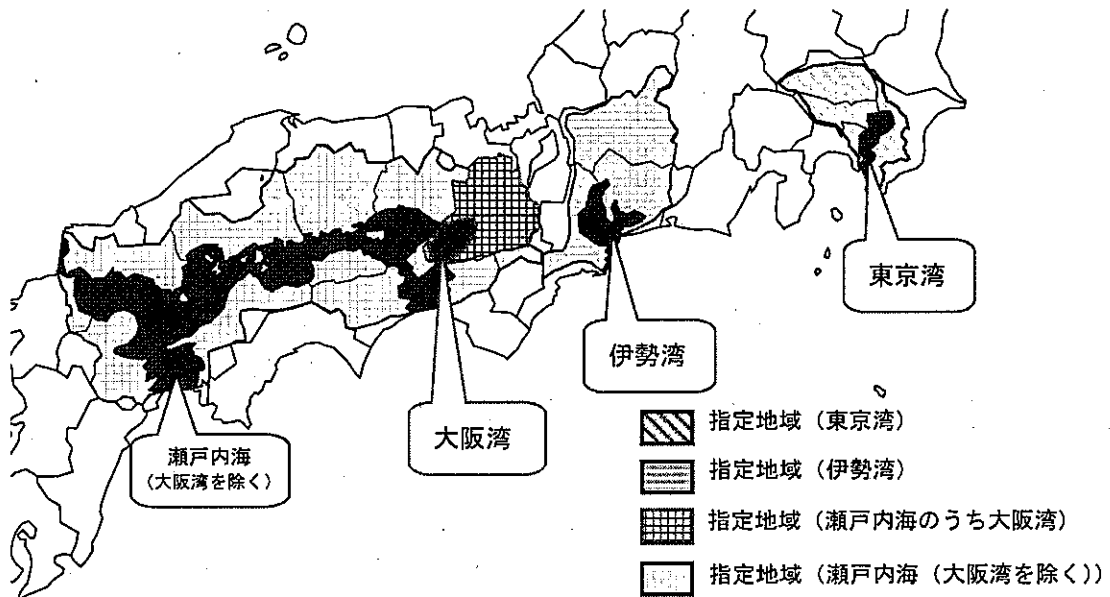
#### (2) 情報発信及び普及・啓発の充実

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。



注) 干潟・藻場の保全・再生、底質改善対策等

図 1 水質総量削減制度の概要



【関係都府県】

東京湾	(4 都県)	埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
伊勢湾	(3 県)	岐阜県、愛知県、三重県
瀬戸内海のうち 大阪湾	(5 府県)	京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	(11 県)	兵庫県、奈良県、和歌山県、岡山県、広島県、 山口県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡県、大分県

図 2 指定水域及び指定地域

表 1 総量削減指定地域関係都府県の概況

	指定地域内人口 (平成 21 年度末) (千人)	指定地域内総面積 (平成 21 年度末) (km <sup>2</sup> )	指定地域内 製造品出荷額等 (平成 21 年度末) (億円)	指定地域内 事業場数 <sup>1)</sup> (平成 21 年度末) (事業場)	指定地域内 汚水処理率 <sup>2)</sup> (平成 21 年度末) (%)
埼玉県	6,923	3,404	100,802	800	84.9
千葉県	3,680	1,900	89,961	628	85.1
東京都	12,992	1,768	82,970	143	99.6
神奈川県	4,717	555	67,664	150	98.7
東京湾	28,311	7,628	341,396	1,721	94.0
全国値に 対する割合	(22.2%)	(2.0%)	(12.9%)	(5.0%)	(109.7%)
岐阜県	1,989	7,760	37,452	858	74.4
愛知県	7,402	4,768	344,244	1,855	78.9
三重県	1,532	3,739	83,633	753	70.6
伊勢湾	10,924	16,267	465,329	3,466	76.9
全国値に 対する割合	(8.6%)	(4.3%)	(17.5%)	(10.1%)	(89.7%)
京都府	2,296	1,773	39,933	235	94.9
大阪府	8,804	1,898	135,101	532	92.6
兵庫県	3,010	1,163	—	165	97.4
奈良県	1,277	949	—	244	72.9
大阪湾	15,388	5,784	—	1,176	92.3
全国値に 対する割合	(12.1%)	(1.5%)	—	(3.4%)	(107.7%)
兵庫県	2,372	5,051	130,973	798	87.0
奈良県	77	841	15,479	35	44.2
和歌山県	744	1,687	284	318	41.8
岡山県	1,939	7,106	64,056	751	68.7
広島県	2,724	5,848	74,565	647	76.1
山口県	1,351	4,481	43,343	511	74.7
徳島県	773	3,652	15,156	371	44.9
香川県	1,016	1,877	23,256	365	60.0
愛媛県	1,412	4,490	33,838	468	64.1
福岡県	1,090	1,067	17,172	135	90.7
大分県	1,093	4,850	29,688	346	58.5
大阪湾を除く 瀬戸内海	14,590	40,951	—	4,745	70.7
全国値に 対する割合	(11.4%)	(10.8%)	—	(13.8%)	(82.5%)
三海域計	69,213	70,629	1,429,569	11,106	86.0
全国値に 対する割合	(54.3%)	(18.7%)	(53.9%)	(32.4%)	(100.3%)
(参考) 全国値	総人口 (平成 21 年 10 月)	総面積 (平成 21 年 10 月)	製造品出荷額等 (平成 21 年度末)	事業場数 (平成 21 年度)	汚水処理率 (平成 21 年度末)
	127,510	377,947	2,652,590	34,271	86

1) 事業場数の全国値は、日平均排水量 50m<sup>3</sup>以上の事業場数。

2) 汚水処理率とは、総人口に対する下水道、農業集落排水施設等、浄化槽、コミュニティ・プラントの各汚水処理施設の処理人口合計の比率をいう。

出典)「発生負荷量等算定調査」(環境省)

「人口推計」(政府統計の総合窓口 e-Stat)

「全国都道府県市区町村の面積」(国土地理院資料)

「工業統計表「市区町村編」データ」(経済産業省経済産業政策局調査統計部)

「環境統計集」(環境省)

「都道府県別汚水処理人口普及状況」(環境省)

表 2 水質総量削減制度の沿革

	基本方針策定	目標年度	指定項目
第1次	昭和54年6月	昭和59年度	COD
第2次	昭和62年1月	平成元年度	COD
第3次	平成3年1月	平成6年度	COD
第4次	平成8年4月	平成11年度	COD
第5次	平成13年12月	平成16年度	COD、窒素、りん
第6次	平成18年11月	平成21年度	COD、窒素、りん
第7次	平成23年6月	平成26年度	COD、窒素、りん

表 3 削減目標量と実績値の比較

(1) COD

(単位: t/日)

		東京湾				伊勢湾				瀬戸内海			
		生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計
第1次 (S59)	目標	386	180	94	660	179	208	39	426	517	666	100	1,283
	実績	290	83	40	413	150	101	35	286	444	367	89	900
	実績/目標	75%	46%	43%	63%	84%	49%	90%	67%	86%	55%	89%	70%
第2次 (H元)	目標	249	78	38	365	140	98	34	272	402	355	87	844
	実績	243	76	36	355	141	97	34	272	400	356	82	838
	実績/目標	98%	97%	95%	97%	101%	99%	100%	100%	100%	100%	94%	99%
第3次 (H6)	目標	203	69	36	308	127	91	33	251	359	321	80	760
	実績	197	59	30	286	134	83	29	246	365	309	72	746
	実績/目標	97%	86%	83%	93%	105%	91%	88%	98%	102%	96%	90%	98%
第4次 (H11)	目標	179	52	32	263	119	82	28	229	334	305	78	717
	実績	167	52	28	247	118	76	27	221	319	286	67	672
	実績/目標	93%	100%	88%	94%	99%	93%	96%	97%	96%	94%	86%	94%
第5次 (H16)	目標	153	49	26	228	102	76	25	203	283	285	62	630
	実績	144	42	25	211	99	65	22	186	261	245	55	561
	実績/目標	94%	86%	96%	93%	97%	86%	88%	92%	92%	86%	89%	89%
第6次 (H21)	目標	128	41	24	193	84	63	20	167	237	247	53	537
	実績	124	36	23	183	81	57	20	158	221	193	54	468
	実績/目標	97%	88%	96%	95%	96%	90%	100%	95%	93%	78%	102%	87%

(2) 窒素

(単位: t/日)

		東京湾				伊勢湾				瀬戸内海			
		生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計
第5次 (H16)	目標	163	38	48	249	58	27	52	137	179	179	206	564
	実績	136	29	43	208	52	26	51	129	159	117	200	476
	実績/目標	83%	76%	90%	84%	90%	96%	98%	94%	89%	65%	97%	84%
第6次 (H21)	目標	130	29	40	199	50	24	49	123	152	116	197	465
	実績	122	26	37	185	47	22	49	118	143	95	195	433
	実績/目標	94%	90%	93%	93%	94%	92%	100%	96%	94%	82%	99%	93%

(3) りん

(単位: t/日)

		東京湾				伊勢湾				瀬戸内海			
		生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計	生活系	産業系	その他系	合計
第5次 (H16)	目標	12.6	3.2	3.4	19.2	6.1	4.1	3.8	14.0	15.3	12.8	10.0	38.1
	実績	10.4	1.8	3.1	15.3	5.1	2.9	2.8	10.8	12.4	8.0	10.2	30.6
	実績/目標	83%	56%	91%	80%	84%	71%	74%	77%	81%	63%	102%	80%
第6次 (H21)	目標	9.5	1.7	2.7	13.9	4.4	2.8	2.4	9.6	11.6	7.7	10.2	29.5
	実績	9.0	1.4	2.5	12.9	4.3	2.5	2.2	9.0	11.4	6.5	10.1	28.0
	実績/目標	95%	82%	93%	93%	98%	89%	92%	94%	98%	84%	99%	95%

以下、省略