

第6次水質総量規制の在り方について  
(総量規制専門委員会報告)

平成17年4月

中央環境審議会水環境部会  
総量規制専門委員会

総量規制専門委員会名簿

委員長	岡田 光正	広島大学大学院工学研究科長・工学部長
専門委員	河村 清史	埼玉県環境科学国際センター研究所長
専門委員	木幡 邦男	独立行政法人国立環境研究所水圏環境研究領域長
専門委員	齋藤 雅典	独立行政法人農業環境技術研究所化学環境部長
専門委員	高橋 正宏	北海道大学大学院工学研究科 環境フィールド工学専攻水圏環境工学講座教授
専門委員	中村 由行	独立行政法人港湾空港技術研究所 海洋・水工部沿岸環境領域長
専門委員	平沢 泉	早稲田大学理工学術院応用化学専攻教授
専門委員	細見 正明	東京農工大学大学院共生科学技術研究部教授
専門委員	松田 治	広島大学名誉教授
専門委員	宮崎 章	独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター西事業所 環境管理技術研究部門計測技術グループ テクニカルスタッフ

(五十音順)

## 目 次

1	水質総量規制の実施状況 .....	1
1 - 1	水質総量規制制度の仕組みと経緯 .....	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 .....	3
1 - 4	汚濁負荷削減以外の対策の実施状況 .....	5
2	指定水域における水環境の状況 .....	5
2 - 1	水質濃度の現状と変遷 .....	5
2 - 2	環境基準の達成状況 .....	6
2 - 3	障害の状況 .....	6
3	指定水域の水質汚濁のメカニズム .....	7
3 - 1	指定水域の水質汚濁に影響を与える要因 .....	7
3 - 2	汚濁負荷削減及び干潟再生による水質改善効果の予測 .....	9
4	第6次水質総量規制の在り方について .....	10
4 - 1	指定水域における水環境改善の必要性 .....	10
4 - 2	対策の在り方 .....	11
4 - 3	今後の課題 .....	13

## 1 水質総量規制の実施状況

### 1 - 1 水質総量規制制度の仕組みと経緯

#### (1) 制度の仕組み

水質総量規制制度は、人口、産業が集中する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。

水質総量規制の対象となる指定水域は東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海、指定地域（指定水域の水質の汚濁に関係のある地域）は 20 都府県の集水域、指定項目は化学的酸素要求量（COD）、窒素含有量及び燐含有量となっている。

水質総量規制制度においては、環境大臣が、指定水域ごとに目標年度、発生源別及び都府県別の削減目標量に関する総量削減基本方針を定め、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。削減目標量を達成するための具体的な方途としては、下水道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）の排水に対する総量規制基準の適用、小規模事業場・農業・畜産農業等に対する削減指導等がある。

なお、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。

#### (2) 第 5 次水質総量規制までの経緯

第 1 次から第 4 次までの水質総量規制は、COD を指定項目とし、それぞれ、昭和 59 年度、平成元年度、平成 6 年度、平成 11 年度を目標年度として実施された。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てきた。

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われる富栄養化に対し、関係都府県により、窒素及び燐を削減する取組みが順次進められてきた。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 年度から関係府県が定める指定物質削減指導方針により、燐の削減指導が行われてきた。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 年度から関係都府県が策定する富栄養化対策指導指針に基づき、窒素及び燐の削減指導が行われてきた。さらに、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燐の排水濃度規制が実施されている。

以上のような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、平成 16 年度を目標年度とする第 5 次水質総量規制からは、海域のCODの一層の改善と富栄養化の防止を図るため、CODのみならず、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磷が指定項目に加えられた。

## 1 - 2 汚濁負荷量の状況

指定地域におけるCOD、窒素及び磷に係る汚濁負荷量の状況を以下に示す。また、雨天時に合流式下水道の雨水吐口から越流する汚濁負荷量（以下、「越流負荷量」という。）について、近年得られた新たな知見を踏まえて推計した結果を併せて以下に示す。

### （1）COD負荷量

水質総量規制が開始された昭和 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、第5次総量削減基本方針の目標年度である平成16年度までに、東京湾において228t/日、伊勢湾において203t/日、瀬戸内海において630t/日まで削減されることとなっている。昭和54年度から平成16年度までの削減率は、東京湾において52%、伊勢湾において34%、瀬戸内海において38%となっている（図1,2,3,4,5,表3）。

現在、第5次水質総量規制によりCOD負荷量の削減対策が進められており、平成16年度の削減目標量は達成される見通しとなっている。

### （2）窒素・磷負荷量

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、第5次総量削減基本方針の目標年度である平成16年度までに、東京湾において249t/日、伊勢湾において137t/日、瀬戸内海において564t/日まで削減されることとなっている。平成11年度から平成16年度までの窒素負荷量の削減率は、東京湾において2%、伊勢湾において4%、瀬戸内海において5%となっている。

平成11年度における磷負荷量は、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、第5次総量削減基本方針の目標年度である平成16年度までに、東京湾において19.2t/日、伊勢湾において14.0t/日、瀬戸内海において38.1t/日まで削減されることとなっている。平成11年度から平成16年度までの磷負荷量の削減率は、東京湾において9%、伊勢湾において8%、瀬戸内海において6%となっている。

現在、第 5 次水質総量規制により窒素及び燐に係る汚濁負荷量の削減対策が進められており、平成 16 年度の削減目標量は達成される見通しとなっている。

なお、関係都府県においては、水質総量規制の指定項目に窒素及び燐が追加される以前から、窒素及び燐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、燐負荷量は、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、昭和 54 年度における窒素及び燐に係る汚濁負荷量と平成 16 年度の削減目標量とを比較すると、窒素及び燐のそれぞれについて、東京湾において 32% 及び 53%、伊勢湾において 27% 及び 43%、瀬戸内海において 15% 及び 39% が削減されることとなる（図 1, 2, 3, 4, 5）。

### （ 3 ）越流負荷量の推計

雨水吐口から越流する下水の水質データ等をもとに越流負荷量を推計し、発生負荷量に対する比率を指定水域ごとに整理した結果を以下に示す。

平成 11 年度の東京湾における C O D、窒素及び燐に係る発生負荷量に対する越流負荷量の割合は、それぞれ 15.0%、4.1%、6.2%、伊勢湾では、それぞれ 3.4%、1.5%、2.0%、大阪湾では、それぞれ 11.2%、3.7%、5.8%、瀬戸内海（大阪湾を除く。）では、それぞれ 1.3%、0.4%、0.7% となっている（表 1、図 6）。

なお、本推計では、限られた水質データを使用する等、精度の面で課題が残されていることから、今後、越流負荷量の実態把握に取り組んでいく必要がある。

## 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

昭和 54 年度から平成 11 年度までの指定地域における人口推移を見ると、東京湾では 16%、伊勢湾では 15%、瀬戸内海では 7% 増加しており、平成 11 年度における人口は、それぞれ 2,628 万人、約 1,052 万人、約 3,025 万人となっている。指定地域の面積が全国の 20% に満たない一方で、指定地域内の人口は全人口の 50% を超えている。

このように人口が増加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。その結果、指定地域内の生活排水処理率が向上しており、昭和 54 年度から平成 11 年度までに、東京湾では 48% から 87%、伊勢湾では 30% から 59%、瀬戸内海では 35% から 67% まで増加している（表 2）。

また、指定地域における下水道の高度処理（C O D に係るものを含む。）も進展し

ており、平成 11 年度から平成 15 年度までに、高度処理人口普及率は、東京湾では 4.5% から 8.5% まで、伊勢湾では 9.9% から 22.2% まで、瀬戸内海では 14.1% から 24.2% まで向上している。さらに、合流式下水道から排出される汚濁負荷量を分流式下水道と同程度以下に削減すること等を当面の目標として、雨水吐口の構造基準及び合流式下水道を対象とした雨天時放流水質基準を定める等、合流式下水道の改善が進められている。

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

産業系汚濁負荷量の削減は、今までの水質総量規制に加えて、窒素及び磷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り組みにより行われてきた。

一般的に産業系の汚水の処理は、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。(社)日本経済団体連合会にヒアリングを行ったところ、大規模な指定地域内事業場では、これらの処理に加え、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、化学酸化処理が、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、膜による硝酸回収が実施されている例が認められた。なお、磷対策としては凝集処理が一般的に行われていた。また、処理水の再利用等が行われる例もあり、これは排水濃度の改善にはつながらないが、排水量の減少に伴って汚濁負荷量が削減される。

指定地域内事業場以外の工場・事業場に対しては、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て、都府県・政令市により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、平成 4 年から環境保全型農業が全国的に展開されている。平成 11 年には「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」が制定され、たい肥等による土づくりと化学肥料等の使用低減に取り組む農業者(エコファーマー)を認定・支援する制度が設けられた。また、施肥の適正化を図るため、都府県において施肥基準の見直しが行われ、施肥量の低減に資する技術の導入も行われている。

畜産農業については、平成 11 年に「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」が制定され、一定規模以上の畜産農家が家畜排せつ物を管理する上で遵守すべき基準(管理基準)が定められた。平成 16 年 11 月には同法が本格施行され、管理基準に従った適正管理が義務付けられるとともに、たい肥舎及び污水处理施設等、

家畜排せつ物の管理の適正化に必要な施設の整備や汚水処理の効率化に関する技術開発等が進められている。

養殖漁業については、平成 11 年に「持続的養殖生産確保法」が制定され、漁協等が「養殖漁場の改善に関する計画」を作成し、都府県知事が計画を認定する制度が設けられた。また、水系への汚濁負荷を極力抑える配合飼料の開発・普及のための規格の策定、残餌を最小限化する効率的な給餌システムの開発等の事業も進められている。

#### 1 - 4 汚濁負荷削減以外の対策の実施状況

干潟は、水質を浄化する機能、多様な生物が生息する場としての機能や、人々が自然と触れ合う親水機能を有している。指定水域の沿岸域においては、高度経済成長期を中心として、産業用地及び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、干潟が急速に消失してきた。東京湾における干潟面積は、昭和 20 年から 58 年までに、9,450ha から 1,000ha まで減少している。伊勢湾では、昭和 30 年から平成 12 年までに、4,900ha から 1,800ha まで減少している。瀬戸内海では、昭和 24 年から平成 7 年までに、15,200ha から 11,700ha まで減少している。

このように沿岸域において失われた干潟を再生すべく、現在、浚渫土砂等を活用した干潟再生事業等が推進されている。

### 2 指定水域における水環境の状況

#### 2 - 1 水質濃度の現状と変遷

##### (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、続いて大阪湾、伊勢湾、瀬戸内海（大阪湾を除く。）の順となっている。昭和 56 年度から平成 15 年度までのCODの推移を見ると、東京湾、大阪湾においては低下傾向が見られる。伊勢湾、瀬戸内海（大阪湾を除く。）においては、CODが低下しているかどうか定かではないが、太平洋沿岸における近年のCOD上昇分を差し引いて補正すると、伊勢湾（三河湾を除く。）では低下傾向が見られ、瀬戸内海では平成元年度頃からわずかに低下傾向が見られる（図7,8,9）。

##### (2) 窒素・磷濃度

指定水域における窒素及び磷の濃度レベルは、CODと同様に、東京湾が最も高く、続いて大阪湾、伊勢湾、瀬戸内海（大阪湾を除く。）の順となっている。昭和 56 年度から



平成 15 年度までの窒素及び磷の濃度の推移を見ると、東京湾、大阪湾においては、低下傾向が見られる。伊勢湾及び瀬戸内海（大阪湾を除く。）においては、長期的に低下しているかどうかは定かではないが、瀬戸内海では平成 11 年度以降わずかに低下している（図 10,11,12,13）。

## 2 - 2 環境基準の達成状況

### （1）COD

平成 15 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 50.0%、大阪湾では 66.7%、瀬戸内海（大阪湾を除く。）では 70.0%となっている。類型別に見ると、全ての指定水域において C 類型では 100%達成されているが、A 類型では 0%～50.0%と低くなっている。B 類型では瀬戸内海（大阪湾を除く。）において 80.4%と高くなっているが、その他の指定水域では 33.3%～50.0%と低くなっている（図 14）。

いずれの指定水域についても、昭和 56 年度から平成 15 年度に至るまで環境基準達成率の改善は見られていない。2 - 1 に記したように COD が低下している水域もあるが、A 類型及び B 類型では COD の低下が環境基準の達成までには至っておらず、C 類型では昭和 57 年度から環境基準を 100%達成しているために COD の低下が達成率の向上に結びつかない結果となっている。

### （2）窒素・磷

平成 15 年度の指定水域における窒素及び磷の環境基準達成率は、東京湾では 50.0%、伊勢湾では 57.1%、大阪湾では 100%、瀬戸内海（大阪湾を除く。）では 96.5%となっている。なお、大阪湾については平成 15 年度に初めて 3 水域とも環境基準を達成し、達成率が 100%となったが、平成 16 年度の速報値によれば 1 水域において達成されない見込みとなっている。平成 15 年度の環境基準達成率を類型別に見ると、類型では東京湾及び伊勢湾の全水域で、類型では東京湾及び伊勢湾の各 1 水域で、類型では東京湾の 1 水域で達成されていない（図 15,16,17）。

平成 11 年度から平成 15 年度までの環境基準達成率の推移を見ると、東京湾では横ばいの状態であるが、伊勢湾では 42.9%から 57.1%まで、大阪湾では 66.7%から 100%まで、瀬戸内海（大阪湾を除く。）では 85.0%から 96.5%まで改善している。

## 2 - 3 障害の状況

### （1）赤潮

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 年までの間、年間 50 件前後で横ばいに推移している。伊勢湾においては、昭和 54 年から平成 5 年までの間、年間 159 件から 50 件程度にまで減少し、近年は横ばいに推移している。瀬戸内海については、昭和 50 年前後に年間 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、近年においては年間 100 件程度で横ばいに推移している。なお、平成 15 年の瀬戸内海における赤潮の発生状況について、各湾灘の水域面積当たりの延赤潮面積を見ると、大阪湾が特に大きな値となっている（図 18,19,20）。

養殖漁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といった漁業被害が発生している。このような赤潮による漁業被害の件数は、ピーク時には年間 39 件であったが、近年では年間 10 件程度となっている（図 20）。

## （2）貧酸素水塊

東京湾、伊勢湾、大阪湾では、夏期を中心として成層化し、底層部分において貧酸素水塊が発生している。環境省の広域総合水質調査により夏期に 3mg/ を下回る低い溶解酸素量（DO）が多くの測定点で観測されており、さらに、関係都府県等の調査によって、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明らかになっている（図 21,22,23）。

このような貧酸素水塊は、底生生物の生息を阻害している。例えば、平成 15 年度に東京湾を対象とした環境省の底生生物調査によれば、夏期の東京湾の中央部において DO が低く、底生生物の個体数及び種類数が少ない状況が確認されている。また、DO の低下は、底泥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（図 24,25）。

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、貝類の死滅などの被害が発生することがある。東京湾及び伊勢湾における青潮の発生件数は、昭和 60 年前後と比較すると減少してきている（図 26）。

なお、瀬戸内海（大阪湾を除く。）においては、近年の広域総合水質調査では 3mg/ を下回る DO は確認されていないが、停滞性の強い一部の水域において貧酸素水塊の発生が報告されている。

## 3 指定水域の水質汚濁のメカニズム

### 3 - 1 指定水域の水質汚濁に影響を与える要因

#### （1）閉鎖性海域における水質汚濁の特徴

閉鎖性海域においては、外海と海水が交換しにくいため、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