

水質保全のための流域管理一日・米・欧の比較一

下水道研究部長

藤木 修

1. はじめに

平成5年11月に成立した環境基本法には、第22条に「環境の保全上の支障を防止するための経済的措置」が規定されている。また、環境基本法第15条の規定に基づいて策定された第3次環境基本計画（平成18年4月7日閣議決定）では、「第2部 今四半世紀における環境政策の具体的な展開」のなかで、社会経済の環境配慮のための仕組みとして、直接規制的手法、自主的取組手法などと並び、経済的手法が取り上げられている。ここに、経済的手法とは、「市場メカニズムを前提とし、経済的インセンティブの付与を介して各主体の経済合理性に沿った行動を誘導することによって政策目的を達成しようとする手法」である。

環境政策における経済的手法には環境税、課徴金、補助金、デポジット、排出許可証取引など多様なものがある。しかし、水質保全政策における典型としては、①排出負荷削減のための補助金、②排出負荷に係る課徴金（排出課徴金）、及び③排出許可証取引が挙げられる。そして、これらの手法の選択は先進国である日・米・欧で違いがある。きわめて大雑把に言えば、日本は補助金、米国は排出許可証取引、欧州の多くの国は、環境税の一種である排水課徴金によって特徴づけられる。もっとも補助金はどの国でも採用されているし、米国でも州によっては排水課徴金制度を有しており、排出許可証取引を実施している地域は限定されている。ただし、それぞれの国が水質保全を進めるために、どのような政策に重点をおいているかという見方からすると、上述の大胆な特徴づけも許されるのではないかと思われるのである。

なお、「排出許可証取引」には、「排出枠取引」、「排出量取引」、「水質取引」、「排出権取引」等様々な別の呼称があり、本稿でも文脈によって使い分けが行われているが、基本的な仕組みに相違はない。また、「課徴金」は「賦課金」と呼ばれることもある。

わが国では、2005年に下水道法が改正され、下水道の終末処理場を対象として、米国の排出許可証取引（水質取引）に類似した制度の導入が図られた。本稿では、下水道事業をはじめとする水質保全政策のなかでも、特に経済的手法に焦点を当て、理論的な考察を交えながら、日・米・欧の比較を試みる。

2. わが国の流域管理と経済的手法

2.1 流域管理のアプローチ

水を適切に管理して社会的厚生を高めようとするれば、「流域」あるいは「流域圏」を単位とした水の管理が必要になることは明らかであろう。例えば、流域の上流部で汚染物質が大量に排出されると、下流域の水環境が悪化するだけでなく、水の利用に支障をきたすおそれもある。

平成 15 年 4 月に社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会の下水道・流域管理小委員会は「今後の下水道の整備と管理及び流域管理のあり方はいかにあるべきか」という報告書を公表した。この報告書は、下水道政策における「流域管理のアプローチ」について一つの定義を与えるという意味で画期的であった。即ち、流域内の下水道管理者同士が連合し、さらに住民も含めた他の主体とも積極的に連携して、①共通の理念、目的意識を持ち、②リスク及びその削減に要する負担を分担した上で、③全体としてリスク、負担を最小に抑制しつつ共通の目的達成に向け協調して行動することを、下水道政策における「流域管理のアプローチ」と定義したのである。

下水道法第 2 条の 2 に規定される「流域別下水道整備総合計画（流総計画）」は、下水道行政における流域管理のアプローチの典型例である。公共用水域の水質汚濁は、一般に流域内の複数の市町村からの排水に起因するケースが多く、水質汚濁を下水道整備によって解消していこうとすれば、市町村ごとに個別の整備を進めることは効率的とはいえない。また、下水道の整備は、当該区域に効果を及ぼすのみならず、他の区域にも影響を与えるものであり、対象とする水域について、その水質の汚濁を効率的に解消するには、その相互の影響を勘案して、水域内の各下水道事業に有機的関連を持たせつつ整備を図るべきであろう。このような要請から、一定の要件に該当する公共用水域の環境上の条件を水質環境基準に達せしめるため、それぞれの水域ごとに、その流域を対象として都道府県は、下水道の整備に関するマスタープランともいうべき流総計画を定めなければならないこととされている。地方公共団体が公共下水道又は流域下水道を設置する場合にあらかじめ定めることとされている事業計画は、流総計画に適合していることが求められることから、流総計画に定められた流域管理の思想は、個々の下水道事業にも実際に反映されることになるのである。

以上、下水道法に基づく流総計画を例に、わが国における水質保全のための流域管理のアプローチについて概説したが、同様のことは湖沼水質保全特別措置法第 4 条に基づく湖沼水質保全計画や水質汚濁防止法第 4 条の 3 に基づく総量削減計画においても当てはまる。

2. 2 高度処理の必要性と課題

2006 年度末の下水道処理人口普及率は 70.5%、合併処理浄化槽や農業集落排水処理施設等を加えた汚水処理人口普及率は 82.4% である。東京オリンピックが開催された 1964 年度末の下水道処理人口普及率はわずか 8% であったから、この 40 年余の間、平均して 1.5 ポイント、人口に換算すると岡山県の人口に匹敵する約二百万人の人々が、毎年新たに下水道

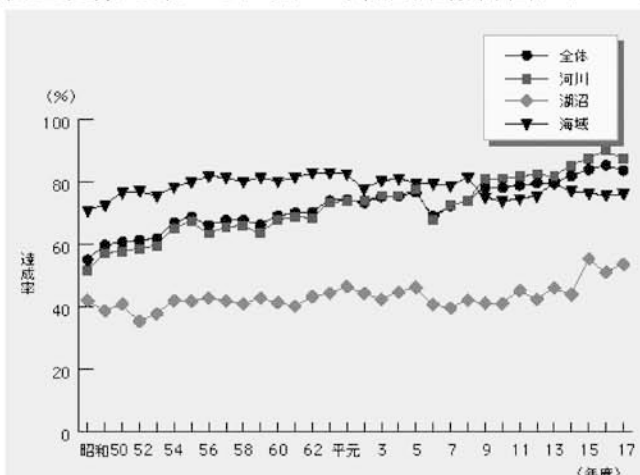


図 1 環境基準達成率 (BOD 又は COD) の推移

河川は BOD、湖沼、海域は COD

達成率 = (達成水域数 / 類型指定水域数) × 100

出典：平成 19 年度環境白書

が使用できるようになるというスピードで、下水道整備が行われてきたことになる。

主として下水道の整備によって、全国の河川の水質は相当程度改善された。特に高度経済成長期に著しく汚染された都市河川での改善がめざましく、かつて悪臭を放ち、人々に疎まれた隅田川は現在では水質が改善して見違えるような環境となった。他方、河川とは異なり、湖沼や内湾・内海といった閉鎖性水域の水質改善は芳しくない(図1参照)。三大湾(東京湾、大坂湾、伊勢湾)などにおいては、窒素やりん濃度の上昇、即ち富栄養化に起因する赤潮の発生が頻発するなど、依然として水質改善が進んでいない。例えば東京湾は、近年魚類の種類が減少するだけでなく、底層部で貧酸素水塊が拡大する傾向が見られ(図2参照)、依然死の海と化している状況にある。このような閉鎖性水域の水質改善を図るためには、藻類の増殖の要因である窒素やりんの負荷量を削減する必要がある。

一般に、下水道によって水域に流入する窒素やりんの負荷量を削減する方法には、2つの方法がある。1つが「系外放流」であり、他の1つが「高度処理」である。系外放流とは、下水処理場からの処理水を対象水域にではなく、その下流域に放流するものであり、対象水域に対する汚濁負荷量をすべてカットできるため水質改善効果が大きい。これに対して高度処理は、活性汚泥法に代表される通常の二次処理による処理水の水質をさらに向上させるために行われる下水処理をいうが、水質環境基準の達成といった公共用水域の水質保全上の要請や処理水の再利用のニーズを受けて行われる。高度処理は、通常の処理対象水質(BOD、SS等)の向上を目的とするもののほか、二次処理では十分除去できない物質(窒素、りん等)の除去率向上を目的とするものがある。

図3は、し尿汲み取り方式、単独浄化槽、合併処理浄化槽から下水道(通常処理又は高度処理)に接続する場合の汚濁負荷量削減効果を、汲み取り方式の場合に環境に排出される負荷量(生活雑排水の排出による負荷量)を100とした場合のBOD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)の相対負荷量で示したものである。

下水道事業における高度処理も流総計画に位置づけられ、流総計画に適合して定められる事業計画に沿って実施される。平成17年度末で高度処理を実施している処理場数は286箇所に達する。

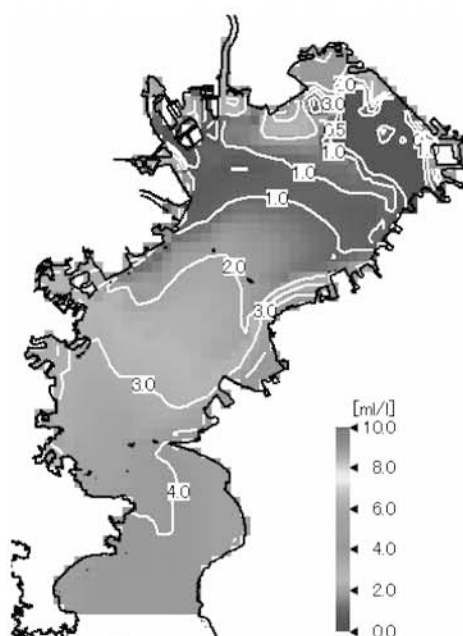


図2 東京湾底層部の溶存酸素濃度分布
(2007年9月29日08時)

出典：東京湾貧酸素水塊分布予測システム(ナウキャスト)千葉県水産総合研究センター
<http://www.pref.chiba.jp/laboratory/fisheries/04jouhou/04tkiffle/04tkiffil.html>

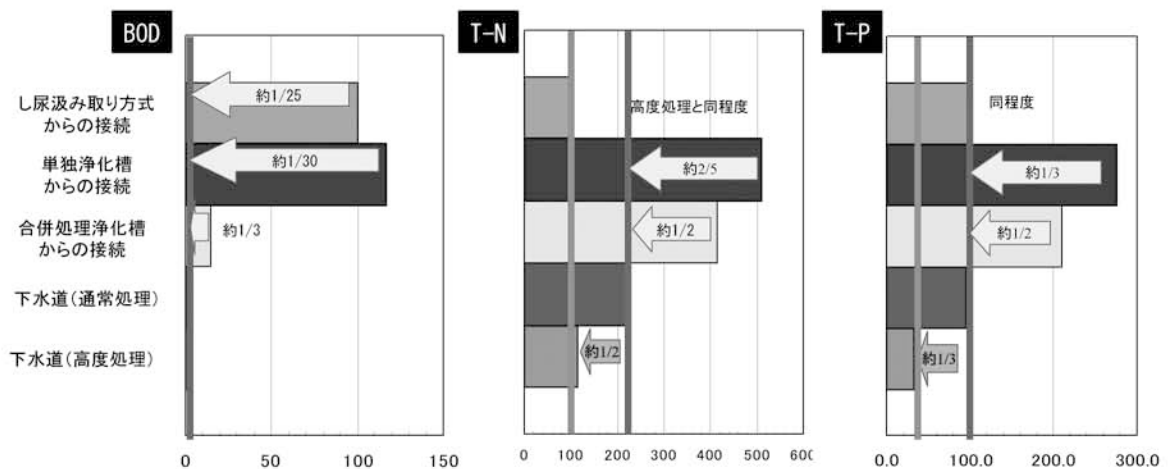


図3 下水道への接続による家庭からの汚濁負荷量削減の効果

し尿汲み取りの場合に環境に排出される負荷量(生活雑排水の排出による負荷量)を100とした場合のBOD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)の相対負荷量で表示

出展：財団法人 河川環境管理財団「河川における水質環境向上のための総合対策に関する研究」
 下水道の高度処理は「下水道施設計画・設計指針と解説」にもとづいて算出

しかしながら高度処理には以下のような課題があり、流総計画に定められた高度処理施設の整備が今後順調に進んでいくと楽観できる状況にあるわけではない。

- ① 高度処理の便益は広域に及ぶ一方、その費用は、高度処理施設を整備する下水道管理者、関係住民の負担となる。したがって、たとえ流総計画に高度処理が定められている場合であっても、当該下水道管理者等の負担となる高度処理は実施されにくい状況にある。
- ② 流総計画に高度処理施設の整備が位置づけられている場合であっても、実際には下水処理場の周辺が市街化して高度処理施設用地の確保が難しかったり、もともとの下水処理方法が高度処理への改造に適さないものであったりして、流総計画どおりに高度処理施設の整備を行うことが困難な場合も少なくない。
- ③ 同じ流域においては、ある処理場が多くの負荷削減を引き受けると、他の処理場の負荷削減の負担が軽くなるという関係となるため、高度処理について下水道管理者は互いに利害が対立する関係となりがちである。その結果、流総計画では、対象となる処理場全てに対して一律均等に処理水質の当てはめが行われ、流域全体としての経済合理性や個々の処理場の実情が十分考慮されない傾向がある。

2.3 経済的手法の検討

このような課題は以前より指摘されていた。例えば、平成14年10月30日に地方分権改革推進会議から発表された「事務・事業の在り方に関する意見—自主・自立の地域社会をめざして—」では、下水道の費用負担の在り方について「流域単位で効率的に水質環境基準等の目標を達成するため、排出者責任と受益の帰着の観点から、流域全体の費用負担について検討する」ことが提言された。さらに、平成15年3月、東京湾流域の7都県市(現在は8都県市)及び関係省庁からなる「東京湾再生推進会議」は、都市再生プロジェクトの一環として「東京湾再生のための行動計画」を策定、

公表したが、そのなかでも「閉鎖性水域を対象として、効率的に環境基準等の目標を達成するため、新たに経済的手法の適用を含む流域全体の費用負担の方法について検討する」ことが盛り込まれている。

一般に環境政策手段には、規制的手法、経済的手法、自主的取組手法などがあるが、経済的手法は、環境保全効果が確実にあがるという「環境効果」の観点からは自主的取組手法より優れ、また、「効率性」の観点からは規制的手法、自主的取組手法よりコストパフォーマンスが高いといわれている。わが国の閉鎖性水域の環境保全において経済的手法が注目される背景には、人の健康ばかりでなく水域の生態系を含む豊かな自然環境をも積極的に保全したいという社会的ニーズと、他方ではそのための負担をできるだけ抑制すべきとする人々のコスト意識があると考えられる。

閉鎖性水域や水道水源等の公共用水域における水質環境基準の達成を目的とする流総計画の策定プロセスのなかには、将来にわたり排出することが許容される、若しくは将来削減すべき汚濁負荷量を、関係下水道管理者の間で配分するというプロセスがある。流総計画においては、通常、基準年次における負荷量の比率で配分される。しかしながら、このような方法は、流域全体として費用が小さくなるとは限らないうえ、下水道管理者の間で大きな負担の相違が生じる場合も考えられる。そこで、下水道管理者の間で資金のやり取りを行う仕組みを導入することによって経済的インセンティブを働かせ、経済合理的で衡平な配分となるよう、排出負荷量の調整を行うという経済的手法入の必要性に関する議論が高まった。

そこで、国土交通省では平成14年度から2年間にわたり学識経験者、地方公共団体の代表者等を委員とする「下水道事業における排出枠取引制度に関する調査検討委員会（委員長：植田和弘 京都大学大学院教授）」を設置し、東京湾流域の75箇所の下水処理場を対象とした経済的手法導入の検討を行った。ここで取り上げた経済的手法は、東京湾流域の1都3県（東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県）の流総計画等を参考として、処理場ごとに将来達成すべきCOD、窒素、りんに係る「許容負荷量」を設定し、許容負荷量を超えて負荷を排出することが許される「排出枠」を、同じ流域の下水処理場間で「取引」というものである。この取引において、排出枠を「購入」というのは、資金を払って「排出枠」を獲得することであり、排出枠を「売却」というのは、購入者からの支払いを受けて、売却した排出枠分だけ自らの許容負荷量を下回る負荷を排出することと定義される。この「排出枠」は、3.5節で取り扱う米国の「水質取引」における「排出許可証」又は「排出権」と同様の概念である。

各処理場の採り得る処理のオプションは通常処理と4種類の高度処理の5通りとし、それぞれの処理場について、現在の敷地面積を考慮した費用関数に基づいてオプションごとの高度処理費用（減価償却費及び維持管理費）を算出する。シミュレーションでは、各処理場は（高度処理費用）＋（排出枠購入費用）－（排出枠売却収入）で表される純費用が最小となる最適オプションを選択するようプログラムされた。

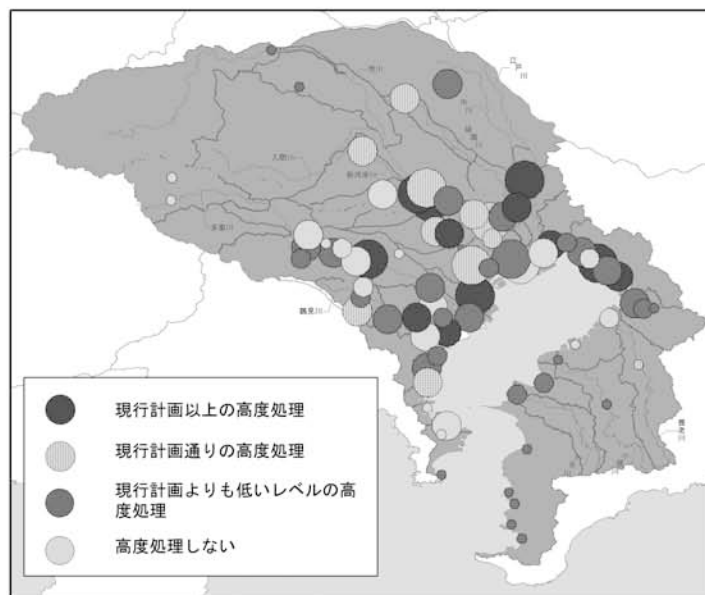


図4 排出枠取引後の各処理場における処理レベル

高度処理を効率的に実施できる処理場ではよりレベルの高い処理を行い（●）、効率の悪い処理場では高度処理を行わない（○）か、より低いレベルの高度処理を実施（●）。

表1 下水道の高度処理への排出枠取引の導入結果（試算）

高度処理費用（百万円／年）		
現行方式	排出枠取引導入後	費用削減率
65,916	45,792	31%

このようなシミュレーションの結果を図4と表1に示す。排出枠の取引によって、東京湾流域全体として、下水道の高度処理に係る費用が3割程度削減できることが明らかとなった。なお、東京湾内の水質シミュレーションによって、排出枠の取引が湾内水質に及ぼす影響を評価した結果、偏在的な汚濁箇所（ホットスポット）が顕著に発生する現象は見られなかった。

2.4 高度処理共同負担事業の創設

下水道の高度処理に係る排出枠取引に関する検討を踏まえ、2005年5月に下水道法の改正が行われ、「高度処理共同負担事業」が創設された。即ち、流総計画の計画事項が追加されるとともに、流総計画に基づき、地方公共団体が他の地方公共団体の行うべき負荷削減を肩代わりして高度処理事業を行うことが可能となるよう、法的な仕組みが整備されたのである。下水道法改正のポイントは以下のとおりである（図5参照）。

- ① 対象とする水域が閉鎖性であって、陸域からの窒素又はりんの入力負荷を削減するため、下水処理場において高度処理が必要と認められる場合、流総計画のなかに新たに、下水処理場からの放流水に含まれる窒素又はりんについて、下水処理場ごと

の削減目標量を定める。

- ② 地方公共団体は、自ら管理する下水処理場の削減目標量を達成するため、2つの選択肢を有する。一方は、自ら管理する下水処理場で高度処理を行い、削減目標量を自分で達成する方法であり、他方は、他の地方公共団体の管理する下水処理場において自らの削減目標量の達成の全部又は一部を肩代わりしてもらう方法である。流総計画には、下水処理場からの放流水に含まれる窒素又はりんの削減目標量とあわせて、この2つの選択肢のどれを選ぶのかを記載する。ただし、後者の選択は、肩代わりする地方公共団体からの申し出に基づき行われる。
- ③ 流総計画に基づき、他の地方公共団体の削減目標量の達成の一部を肩代わりする下水処理場を管理する地方公共団体は、肩代わりを受ける地方公共団体に対して、当該下水処理費用の一部を負担させることができる。

上記のように、法改正に基づく手続きには「取引」又は「売買」という行為は規定されていない。代わって、「肩代わり」の概念が導入された。法律のなかに「肩代わり」という言葉が使用されているわけではないが、手続き上「肩代わり」とみなされる行為が規定されたという意味である。そもそもわが国の法体系のなかには、汚染物質の「排出許可」、あるいは汚染物質を環境に放出する「権利」という概念がなく、「排出許可証取引」を文字通りの形で法律に規定することは困難とされた。



図5 高度処理共同負担事業のイメージ

東京湾流域を対象とした排出枠取引の検討では、取引の対象として窒素、りんのほかに COD も取り上げられたが、高度処理共同負担事業では窒素とりんのみが対象とされた。これは、一般に COD は BOD と相関があり、BOD は河川の環境基準項目で

あることから、COD についても高度処理共同負担事業を可能ならしめると、閉鎖性水域に流入する河川の BOD に係る環境基準達成に著しい影響を及ぼす可能性があったからである。

2005 年 11 月 1 日の改正下水道法の施行に伴い、閉鎖性水域を対象とする流総計画の改訂・策定作業が全国で進められている。高度処理に必要な用地の確保が困難な場合や小規模処理施設等で高度処理導入コストが相対的に割高な場合がある等の理由により円滑に進んでいない高度処理の普及が、高度処理負担事業を活用することによって、流域全体で効率的に推進されることが期待される。

3. 水質保全のための流域管理の事例

2.2 節で述べた高度処理の制度的課題は、多くの国の水質保全行政に共通する課題であり、それぞれの地域の実情にあわせて様々な流域管理のアプローチが行われているが、流域管理の形態には、概して次の 3 つの種類があると思われる。

- ①流域を単位とした計画又は規制
- ②流域を単位とした財政
- ③流域を単位とした組織

一般に、計画又は規制、財政、組織は、いずれも統治のための行為であり、これらが流域を単位に行われるということは、文字通り流域管理の行為そのものである。また、計画又は規制、財政、組織の順に柔らかな統治といていいであろう。

ここでは、ヨーロッパの国々や米国がこの課題にどのように取り組んでいるのか、幾つかの典型的な事例を紹介する。

3. 1 フランス¹

フランスでは、国土を 6 つの大流域に分割し、それぞれの流域に「河川流域委員会」と「水管理庁」が設置されている。

河川流域委員会は地方で選出された公務員が議長を務め、基本的な役割である監視、方向付け、奨励措置を担当する。河川流域委員会は州議会、県議会、市町村議会の助言・勧告を受け、各流域および流域グループに応じた流域単位の水管理基本構想 (SDAGE) を準備・採択し、質的および量的に調和の取れた水管理のための基本的な方向性を確定する。SDAGE は、市町村が定めた計画に配慮しながら、調和の取れた総合的な方法で水の質的および量的目標を設定すると同時に、目標を達成するために実施すべき整備・改善計画を策定するものである。また、河川流域委員会は水管理庁に助言・勧告を行い、流域において取水および排水に課される課徴金のレートおよび賦課基準を設定する。さらに、河川流域委員会は、水管理庁の 5 か年計画における優先順位、投資を支援する手順、私的および公的な下水処理施設の円滑な運営方法についての助言も行う。

水管理庁は、公共用水域からの取水と排水に課徴金を課し、これを原資として、水資源の保全、水質汚濁防止に対して経済的な支援 (補助と融資) を行っている (図 6、

表2参照)。なお、水管理庁からの補助金のほかに県からの補助金があり、下水道については、前者が事業費の30～40%を、後者が10～15%をカバーするといわれている²。

河川流域委員会と水管理庁は、流域を単位とした行政組織としての機能を有するが、自ら水管理施設の管理者となるわけではなく、課徴金や補助金といった流域を単位とする財政を通じた統治を目指すものであり、後述するドイツの水組合やイギリスの上下水道会社とは性格を異にする。

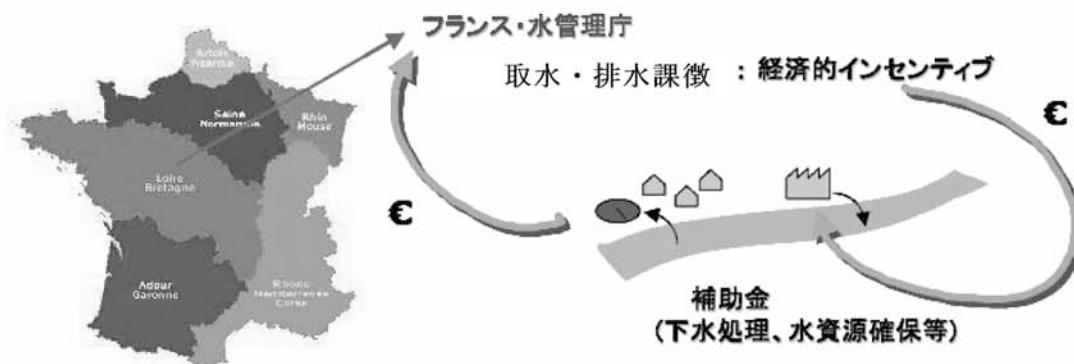


図6 フランスの水管理庁と課徴金制度における資金の流れ

表2 2002年セーヌ・ノルマンディ水管理庁における取水・排水課徴金
(百万€, ()は%)

	取水課徴金	排水課徴金	合計
自治体 (住民)	79.7(11.5)	556.3 ^{**} (79.9)	636.0(91.4)
産 業	9.8(1.4)	47.3 ^{***} (6.8)	57.1(8.2)
農 業	1.3 ^{****} (0.2)	1.6(0.2)	2.9(0.4)
合 計	90.8(13.1)	525.4(86.9)	696.0(100.0)

※77.4百万€が下水処理奨励金として市町村に還元。

※※排水処理報奨金として479.3百万€が企業に還元。

※※※ピーク緩和措置として7百万€が控除されている。

(出典：セーヌ・ノルマンディ水管理庁のウェブサイト)

3. 2 ドイツ

ドイツの流域管理は、排水課徴金制度と水組合制度によって特徴づけられる。

ドイツの排水課徴金制度は、1976年に連邦議会で制定された排水課徴金法に基づいており、水の分野で唯一ドイツ全土に適用されている環境税である³。排水課徴金は、州政府が下水処理場を含め公共用水域に排水を排出する工場・事業場から徴収するもので、その金額は、表3に示すように、汚染物質の種類ごとに決められた汚染当量に排水中の当該汚染物質含有量を乗じて得られる汚染物質当量の総和に基づいて計算

される。州政府は、基本的に、課徴金を原資とする資金を水の管理・保全のために使用することになっている。

排水課徴金の料率（排出される汚染物質の単位汚染当量当たりの課徴金レート）は1981年には12マルクであったが、その後何段階かにわたって値上げされ、1997年1月からは約36ユーロとなっている。

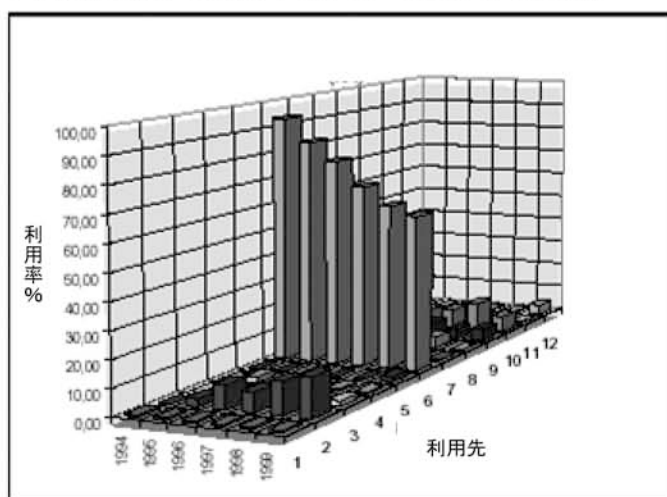
図7は Schleswig-Holstein 州における排水課徴金の使途を示している。最も大きな割合を占める「環境省による水資源改善助成」は、主として下水道施設の設置・改築等に対する補助金であると考えられ

表3 ドイツにおける排水課徴金の算定方法

課徴対象物質	課徴対象となる単位排出量	閾 値
COD	50 kg-酸素	20 mg/l, 250 kg-酸素/年
全P	3 kg	0.1 mg/l, 15 kg/年
全N	25 kg	5 mg/l, 125 kg/年
有機ハロゲン化合物 (AOX: Absorbable Organohalogens)	2 kg (有機塩素化合物として算出)	0.1 mg/l, 10 kg/年
重金属化合物		
・水銀(Hg)	20 g	1 μg/l, 100 g/年
・カドミウム(Cd)	100 g	5 μg/l, 500 g/年
・クロム(Cr)	500 g	50 μg/l, 2.5 kg/年
・ニッケル(Ni)	500 g	50 μg/l, 2.5 kg/年
・鉛(Pb)	500 g	50 μg/l, 2.5 kg/年
・銅(Cu)	1000 g	100 μg/l, 5 kg/年
魚類に対する毒性	3,000m ³ ÷ G _F *	G _F =2

$$\text{課徴金} = \sum \left(\underbrace{\frac{\text{各汚染物質の年間排出量}}{\text{各汚染物質の課徴対象となる単位排出量}}}_{\text{汚染単位}} \times (1 - \text{各汚染物質の連邦法基準値達成に伴う割引}) \right) \times \text{汚染単位毎の課徴金料率(35.79EURO)}$$

る。即ち、排水課徴金制度は、汚濁排出者に対して排出汚濁負荷削減のインセンティブを付与する方策であると同時に、下水道事業等による汚濁負荷削減を促進するための補助金原資を確保するための方策でもある。



1. エルベ川対策
2. 海洋汚染対策
3. 排水課徴金法運用費
4. シャール湖対策
5. 農業地の自然保護
6. 環境省による水資源改善助成
7. 河川の表層水保護
8. 自然に河川造成・保護
9. 低湿地の復元
10. 自然環境局による水資源改善

図7 ドイツ Schleswig-Holstein 州における排水課徴金の使途

ドイツには排水基準に基づく直接規制制度も存在している。排水課徴金は、経済的インセンティブという直接規制とは異なる作用によって、直接規制の補完的役割を果たしていると評価される⁴。

水組合は、特別な法律に基づき強制的な会員資格の構成員から構成される自治組織で、ルール、エムシャー、リップペといった流域で組織されている。その構成員は地方自治体、取水者、水組合の活動の要因となる工場や団体、あるいは水組合の業務から利益を得る団体、水組合が責任を持つ特定の業務を水組合に委託している団体等からなる。

ドイツでも代表的な水組合であるルール水組合は、ルール川水系（4,488km²、人口2,200万人）の流域において図8に示すような施設の運営にあたっている。水需要に対処するための水量管理のために、8箇所の貯水池を保有しており、その合計容量は



図8 ルール水組合の管理施設

4億6,400万m³にのぼる。水質管理については84箇所の下水処理施設を保有し、2001年は約3億8,700万m³の下水を処理した。さらに、合計約50万m³の容量を持つ495箇所以上の雨水処理施設が、ルール川とその支流の水質保全のために運転されている。

ルール水組合による水管理サービスに対し、汚染者が支払うべき料金は、水組合の事業に要する費用から計算される。査定基準はルール水組合法により定められており、排水量とその汚染の度合いによって算定される。

水組合制度はフランスの1964年水法に影響を与え、わが国の流域下水道事業制度のモデルになったともいわれている。

3. 3 イギリス（イングランド及びウェールズ）

イギリス（イングランド及びウェールズ）では従来、1963年水資源法に基づいて河川流域ごとに設置された河川庁が地方公共団体や行政区域とは無関係に水量、水質などの管理を行ってきた。その後1974年水法では、29あった河川庁が改組され、10の地域水政庁（Water Authority）が設置された。地域水政庁は、157の水道会社、1,393の地方自治体の下水道部門のサービス、規制行政などの事務を引き継ぎ、上下水道、水質保全、水資源についての総合的な管理を行った。当初は地方自治体の影響力の強かった地域水政庁であったが、1983年水法では理事会への地方自治体参加がなくなった。

しかしながら、サッチャー政権下の1989年水法において、地域水政庁は解体され、洪水調節や河川管理を行う全国河川公社（National River Authority）と図9に示す流域エリアを管轄する10の民間の上下水道会社が設立された。1989年以前から水道事業を営む22の水道会社が存在したが、いわゆる上下水道事業の民営化は1989年に行われた民営化をさす。ただし、10の上下水道会社のうち、Welsh Waterは2001年にGlas Cymruという非営利組織に転換した⁵。



図9 10の上下水道会社の管轄エリア

英国の上下水道サービスの水質に関する規制は、Defra（環境・食料・農村地域省）が国内法を策定する。それを受けて水質面の実際の規制活動を行うのがDWI（Drinking Water Inspectorate：飲料水検査局）と環境庁である。これとは別に上下水道サービスを監視するレギュレーター（規制機関）として、OFWAT（Office of Water Services：水業務管理局）がある。OFWATは、水道サービスのあり方を監視・監督しており、上下水道料金の規制並びに上下水道サービスのモニタリングと改善指導の役割を有している⁶。

流域管理という視点からすると、1989年の上下水道事業の民営化より、1974年水法による10の地域水政庁の設置がエポック・メイキングであった。流域管理というと、一般に地方公共団体をはじめとして、できるだけ多くの流域の利害関係者の参加をめざす場合が多いが、英国において上下水道事業に対する地方公共団体の関与が段階的に排除されていったことは特筆に値する。地方公共団体との関係というより、消費者との直接的な関係を重視したという見方もできよう。

3. 4 欧州連合（EU）

EUの流域管理政策の基本は、水枠組み指令（Water Framework Directive：WFD）

である。指令というのは、加盟国の国内法や規制の制定をまって初めて実行されるものであるが、指令の内容は最低要求事項であるので、各国の国情や取組姿勢により厳しくすることができる。国内法への反映は、指令が官報に発表された日から3年以内に行わなければならない。

WFDは、EUの水域を科学的、生態学的に健全な状況にすることを旨とするもので、2000年12月に発効している。同指令は、水域管理の改革の先駆けともいえるもので、政治的境界ではなく、河川流域単位で水環境や水資源を管理する考え方を基本としており、その主な特徴は以下のとおりである。

- ① 水の保護に関する範囲をすべての水、表面水、地下水に拡大し、統合的に管理すること
- ② すべての水域について目標期間までに良好な状態を達成すること
- ③ 調和のとれた様々な対策を適切に組み合わせて実施すること
- ④ 河川流域ごとに流域管理計画を策定して実施すること
- ⑤ 住民参加を積極的に行うこと
- ⑥ 上下水道料金等水の利用に関して適切な料金設定を行うこと

表4 WFDの実行プログラム⁷

目標達成までの実行プログラムを表4に示す。当面の目標は、すべての水域について2015年までに良好な状態を達成することであるが、それ以前の2010年までに料金政策の導入を行うことが求められている。

2000年	WFDの発効
2003年	国内法の整備 流域管理のための河川流域の区分けと管理組織の特定
2004年	河川流域の評価 影響因子とその影響の評価並びに経済分析
2006年	モニタリング・ネットワークの確立 住民意見の聴取の開始
2008年	河川流域管理計画案の提示
2009年	対策プログラムを含む河川流域管理計画の確定
2010年	料金政策の導入
2012年	対策実行計画の策定
2015年	環境目標の達成
2021年	管理の第1サイクルの終了
2027年	管理の第2サイクルの終了。目標達成の最終期限

水質保全施策の財政的側面を考えると、

水の利用に関して適切な料金を設定することに、大きな力点がおかれていることは注目に値する。一般に、“user pays principle（使用者負担の原則）”、“polluter pays principle（汚染者負担の原則）”といわれる費用負担原則を水の利用と汚染に適用し、水資源の確保や水質改善に必要な費用を賄おうという考え方である。この考え方は、水管理の持続可能性を確保するための必要条件とされ、OECDの環境戦略にも位置づけられている⁸。

EUの水管理政策については、WFDのほかに以下に例示するような数多くの指令が出されている。

- 自治体の下水処理に関する指令（91/271/EEC）
- 統合的汚染防止・管理に関する指令（IPPP指令）（96/61/EC）

- 地下水に関する指令 (80/86/EEC)
- 飲用水に関する指令 (98/83/EC)
- 硝酸塩に関する指令 (91/676/EEC)
- 農薬に関する指令 (91/414/EEC)
- 有害物質を含む排水に関する水質保護指令 (76/464/EEC)
- 水浴場に関する指令 (76/160/EEC)

上記のように、これまでの EU の水に関する政策は、水質保全に集中する傾向があり、これに対する批判があった⁹。近年の水害の頻発や気候変動に対する関心の高まりを背景として、洪水リスク管理に関する指令案が採択されており、来年 4 月には EU 議会で承認され、発効する予定となっている¹⁰。

2007 年 3 月欧州委員会は、WFD について初めての実施状況報告書を発表した^{11,12}。この報告書では、各国の WFD の実施成績が評価されているほか、2009 年 12 月が期限となっている「河川流域管理計画」の早期策定について勧告している。

EU 加盟国は 2015 年までに、WFD の定める条件を満足しなければならないが、その進捗状況は予想より悪く、すべての目標を満足する水域がわずか 1% という国も見られた。新加盟国はまだ点源対策に追われており、旧加盟国のなかにも WFD で定められた下水処理を行っていないなかったり、重要水域の指定が不十分であったりするところがある。面源対策も、特に水に関わる生態系の劣化や過剰取水が見られる南ヨーロッパでは、依然として重要な課題である。

定められた期限までに WFD に合致した国内法を整備した国はほとんどない。国内法が制定されていても、その内容に問題があり、法制化の範囲に重大な欠陥があると指摘された国は 19 にのぼる。

次の段階として、加盟国は 2009 年末までに河川流域管理計画を策定し、2012 年までに管理体制を定め、2015 年までに WFD の環境目的を満足しなければならない。この手続きは予定通りに進むと思われる。

3. 5 米国^{13,14,15,16}

米国における水環境保全政策の基本は、水質浄化法 (Clean Water Act: CWA) と CWA に基づく連邦汚染物質排出除去制度 (National Pollutant Discharge Elimination System: NPDES) にある。米国は、1972 年に連邦水質汚濁制御法 (Federal Water Pollution Control Act: FWPCA) の大幅な見直しを行い、米国の水質汚濁制御について、「過去の政策からの明白な決別」を行った¹⁵。その後、水質を基本とした制御に対する要求を維持しながら、同時に技術を基本とする規制や放流地点を対象とした制御戦略が加えられ、この法律は 1977 年以降 CWA と称されるようになった。

米国連邦内の水域に汚染物質を排出するいかなる点源の施設も NPDES に基づく許可 (NPDES Permit) を得る必要がある。この許可には技術をベースにした排水基準 (technology-based effluent limitations) と達成すべき水質基準をベースにした排水

基準（water quality-related effluent limitations）の2種類の制御レベルがある。技術をベースとした排水基準とは、同じ産業分類の一般的な污水处理施設能力を基準としている。一方、水質をベースとした排水基準は、技術をベースとした排水基準が水域の保護に不十分である場合に適用される。対象とする水域は表流水域であり、地下水への放流は連邦レベルでは規定されていない。

NPDES のプログラムは米国環境保護庁（USEPA）が直接実施することが CWA で定められているが、州政府にすべてまたは部分的に権限が委譲されている場合もある。しかし、委譲した権限の執行に際し連邦の要求事項に抵触する場合は、USEPA が関与する権限を有している。

NPDES 許可のもとでは、施設管理者は一定期間ごとにモニタリング結果を報告する義務があり、規制主体には必要に応じて施設の立ち入り検査を実施する権利が認められている。違反が確認された場合は違反通告、改善命令が出される。さらに業務停止命令、罰金刑や禁固刑を課される事もある。

NPDES 規制で水域の水質基準が達成されない場合、CWA に基づき USEPA が州政府に対して1日最大負荷量（Total Maximum Daily Load: TMDL）に関する実行計画の策定を要求する事になる。技術に基づく NPDES 許可の遵守率は高いが、NPDES 許可後に河川の水質基準が設定されたり、河川の水質データが不十分なため水質基準に基づく NPDES 許可が適用されていなかったりする場合で、水域の水質基準が満足されない場合には、州政府が TMDL を策定しなければならない。

TMDL は、汚染地域を対象に水質基準超過項目について水域の1日最大許容負荷量を算定し、点源の排出者に排出枠として配分することにより、水質基準の達成を目指すものである。TMDL の実行計画は州と施設管理者などの利害関係者で作成される。TMDL 実行計画に基づき直ちに排水が規制されるわけではないが、NPDES 許可の5年毎の見直しに際し、TMDL の結果が NPDES 許可に反映されて法的効力を持つことになる。

TMDL に基づく NPDES については、非点源には適用されないため、点源の施設に厳しい規制となる傾向がある。さらに、各施設への配分方法、基準値（ベースライン）の決め方をめぐって利害関係者の調整が難航し、TMDL 実行計画が策定されていない水域も多い。

このような背景のなかで、2002年にUSEPAの副長官から、USEPAの政策実施プログラムに流域アプローチを導入する旨の文書が公表され、2003年には水局から「流域ベースの NPDES 許可方針（Watershed-Based NPDES Permitting Policy Statement）」が打ち出された。流域ベースの NPDES 許可というのは、従来個々の点源ごとに発行されていた許可証を、対象とする水域に対応する流域内で行われるすべての汚濁負荷削減対策を勘案し、規制対象となる点源に NPDES 許可証をまとめて発行するものである。準備段階として、規制当局や点源以外の流域の利害関係者も巻き込んで流域管理計画を立案することになるが、そのなかには非点源対策計画や水質取引制度（Water Quality Trading: WQT）が盛り込まれる場合がある¹⁷。

WQT とは、汚染物質の排出総量を決めた上で、排出枠を各主体に配分し、それを売買する経済的規制手法のひとつである。TMDL が設定されている地域では、点源ごとに排出が許可される汚濁負荷の上限を決めた排出許可証が発行されるので、この排出許可証を売買するという考え方が生まれた。対象となる水質項目に関して、各排出源の削減目標を上回る削減を行っている施設から、目標の削減量に満たない施設がその余剰分の排出許可証を買い取る仕組みである。個別取引の場合と、ある機関が資金を創設して余剰分の売買を行う場合がある。このような排出許可証に関する取引は、流域ベースの NPDES 許可に基づいて行われることになる。

USEPA は、1996 年「流域ベースの排出枠取引のための枠組み案 (Draft Framework for Watershed-Based Trading)」を公表し、2003 年には「水質取引に関する方針 (Water Quality Trading Policy)」の最終版を発行した。これは、流域ごとに信頼できる水質汚濁排出権取引プログラムを構築するための一般的な規定を明らかにするもので、全米各地で行われたパイロットプロジェクトに基づいて策定されたものである。

ここでは、流域がコネチカット州、ニューヨーク州、マサチューセッツ州にまたがるロングアイランド湾において実施されている窒素負荷に関するWQTを紹介する。



図 10 ロングアイランド湾とコネチカット州の位置

ロングアイランド湾は、底層部の溶存酸素濃度が低下して「死の海」になるという、東京湾と同様の問題点を有する (図 11 参照)。2001 年 4 月に USEPA によって承認された TMDL によれば、コネチカット州とニューヨーク州内の点源及び非点源からロングアイランド湾に流入する 45,000 トン/年の窒素負荷量を 2014 年までに 21,000 トン/年まで削減することが要求された。

コネチカット州については、点源からの窒素負荷量が 10,500 トン/年あり、このうち 6,670 トン(64%)を 2014 年までに削減する必要がある。TMDL の要請に応え、

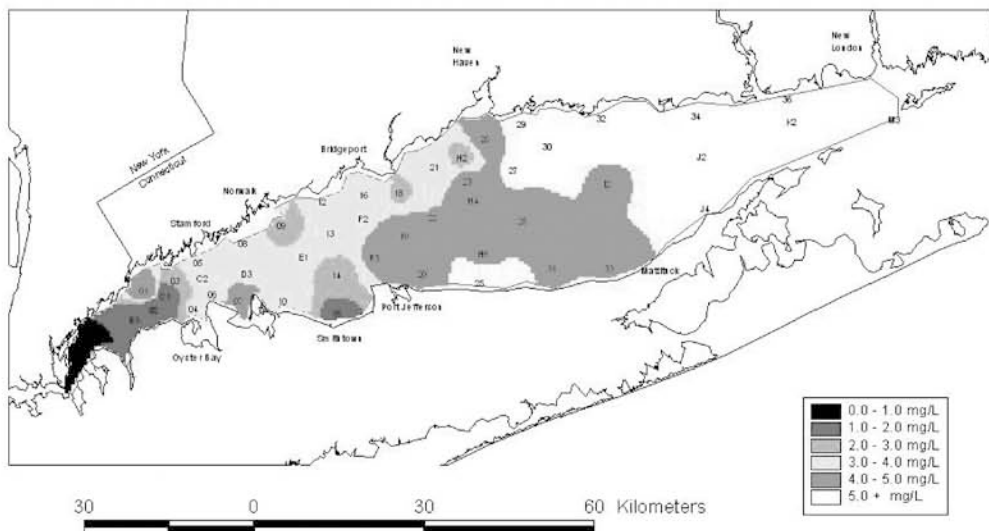


図 11 ロングアイランド湾の底層部に広がる貧酸素水塊

必要な NPDES の許可を得るため、コネチカット州政府は 81 の処理施設（公共下水道処理施設 79 箇所、民間事業場 2 箇所）を対象として、窒素排出権取引計画のための法律を制定した。

州法に基づき、TMDL 達成と取引に関する最高管理機関として窒素排出権助言会議（NCAB）が設けられた。NCAB は、窒素の年間削減計画を策定し、処理施設間の取引率及び排出権の価格の設定を行う。したがって、排出権は相対取引ではなく、すべて州政府を介して行われている。2003 年の実績によれば、処理施設側の購入は 40 施設で購入額は 2,116,758 ドル、販売は 37 施設で 2,429,419 ドルであった。なお、窒素 1 ポンド当たりの価格は、2002 年が 1.65 ドル、2003 年は 2.14 ドルであった。

WQT は、点源の間だけで行われるとは限らない。非点源が参加する取引プログラムには現実的な諸問題が伴うものの、優れた費用節減効果が期待でき、しかも全米の汚染水路の 43% は非点源を汚染源としていることから、この種のプログラムは多くの水域で導入されている¹⁸。

なお、米国の WQT に関する最新の情報は、Environmental Trading Network のウェブサイト http://www.envtn.org/etn_projects.htm#targeted を参照されたい。

4. 排水課徴金と排出許可証取引の比較

これまで見てきたように、水質保全のための流域管理の形態は、国や地域によって様々であるが、特に財政面に着目すると、以下の 3 種類に分類される。

- ①取水・排水課徴金 — フランス、ドイツ、その他表 5 参照
- ②排出許可証取引（水質取引） — 米国、日本
- ③流域単位の組織をつくることによる地域間内部補助
 - ドイツの水組合、英国の上水道会社、
 - その他イタリア、オランダ、フィンランド等¹⁹

表5に示すように、米国でも排水課徴金を制度化している州があるし、流域単位の広域的な下水道管理者を設置している例も見られる。また、フランスの水管理庁と取水・排水課徴金を原資とする補助金を、③の内部補助とみなすことも可能であろう。しかし、大雑把にいて、ヨーロッパは①取水・排水課徴金と③流域単位の組織が主流であり、②の排出許可証取引は米国に特徴的な施策であるといつてよいであろう。

EUの施策でも紹介したが、WFDの主眼の1つに、使用者負担の原則、あるいは汚染者負担の原則の適用があり、上下水道料金等水の利用に関して適切な料金設定を行うことが掲げられている。このような原則によって、以下のような目標をめざそうとするのである。

- 1) 水の消費や汚染を抑制し、水資源や環境を保護するための経済的インセンティブを付与する。
- 2) 水の消費によって生み出される社会的便益の極大化をめざす。
- 3) 水の供給及び水の汚染防止にかかる費用を完全に回収できる体制づくりを行い、水サービスと環境の持続可能性を確保する。

使用者負担・汚染者負担の原則は、例えば上下水道事業の事業体ごとに適用される。したがって、人口稠密な大都市のように効率性の高い事業体では料金は低く抑えられ

表5 取水・排水等に係る課徴金制度の例

OECD Environmentally Related Taxes Databases
http://www.oecd.org/document/29/0,2340,en_2649_33713_1894685_1_1_1_1,00.html

フランス	排水課徴金 取水課徴金	水管理庁によって異なる。 水管理庁によって異なる。
ドイツ	排水課徴金 取水課徴金	汚染単位 35.79€/汚染単位 0.0051・0.2046 €/m ³ 表流水/地下水の別や用途によって異なる。
オランダ	排水課徴金 水道課徴金	31.76 €/有機汚染物質（酸素要求量）単位 +31.76 €/その他の汚染物質単位 0.15 €/m ³ 配水量に対して課税
オーストリア	排水課徴金 取水課徴金	家庭や企業等の属性に応じて 58 € ~487 €/年 なし
ベルギー	排水課徴金 取水課徴金	家庭 0.55 €/m ³ 事業場 8.92 €/汚染単位 農業 排水の種類と肥料散布時使用の有無によって異なる。 水道用取水 0.07 €/m ³ 地下水取水 0.02 €/m ³
デンマーク	排水課徴金 取水課徴金	11.00DKK(1.47€/kg-BOD 又は COD 硝酸を含む場合 20.00DKK(2.68€/kg-BOD 又は COD りん酸を含む場合 110.00DKK(14.75€/kg-BOD 又は COD 5.00 DKK(0.67€/m ³
イタリア	排水課徴金 取水課徴金	20.00 ITL(0.01€/m ³ なし
米国ルイジアナ州	排水課徴金	汚染物質（有機汚濁物質、その他の汚染物質）、業種によって異なる。
米国メイン州	排水課徴金 排水許可証料金 公共下水道処理場（6,000gallon/day 以下） 公共下水道処理場（6,000gallon/day 超） 合流式下水道越流水 処理された雨水 その他、事業場排水に関する規定がある。	通常の排水 2.40 USD/pound-BOD 又は COD 通常の排水 1.25 USD/pound-BOD 又は COD 0.02 USD/gallon 630.00 USD/百万 gallon 55.00 USD/百万 gallon 17.50 USD/百万 gallon
米国ニュージャージー州	排水課徴金 水道課徴金	水の消費又は汚染物質の排出 平均 16.00 USD/月・世帯（1994） 事業場排水 事業場の種類や規模に応じて 0.01 USD/1,000 gallon・配水量

るが、地方中小市町村のように経営上効率の悪い事業体では料金は高くならざるを得ない。これでは、地域間の衡平 (equity) を欠くといわざるを得ないであろう。

OECD の基準では、取水・排水課徴金及びそれを原資とする補助金を料金収入に加えたものをそれぞれ支出と収入にカウントして評価することが行われる¹⁹。したがって、大量に水を消費し、汚染物質を排出する大規模な事業体から徴収した課徴金を用いて、採算性の悪い事業体に補助することができれば、上記の原則を満足しつつ、料金の均等化を図ることができる。換言すれば、取水・排水に係る課徴金とこれを原資とする補助金は、水の供給や汚染の防止に要する費用を流域全体として回収しつつ、料金の均一化を図り、地域間の衡平を確保するための制度となり得るのである。

排出許可証取引については、汚染防止の効率性を追求して費用を削減するという狙いはあるが、課徴金制度と比較してどちらがより効率的であろうか。また、衡平性の点はどのように評価されるべきであろうか。このような疑問に答えるため、図 12 に示すような簡単なモデルに基づく理論的な考察が行われた²⁰。

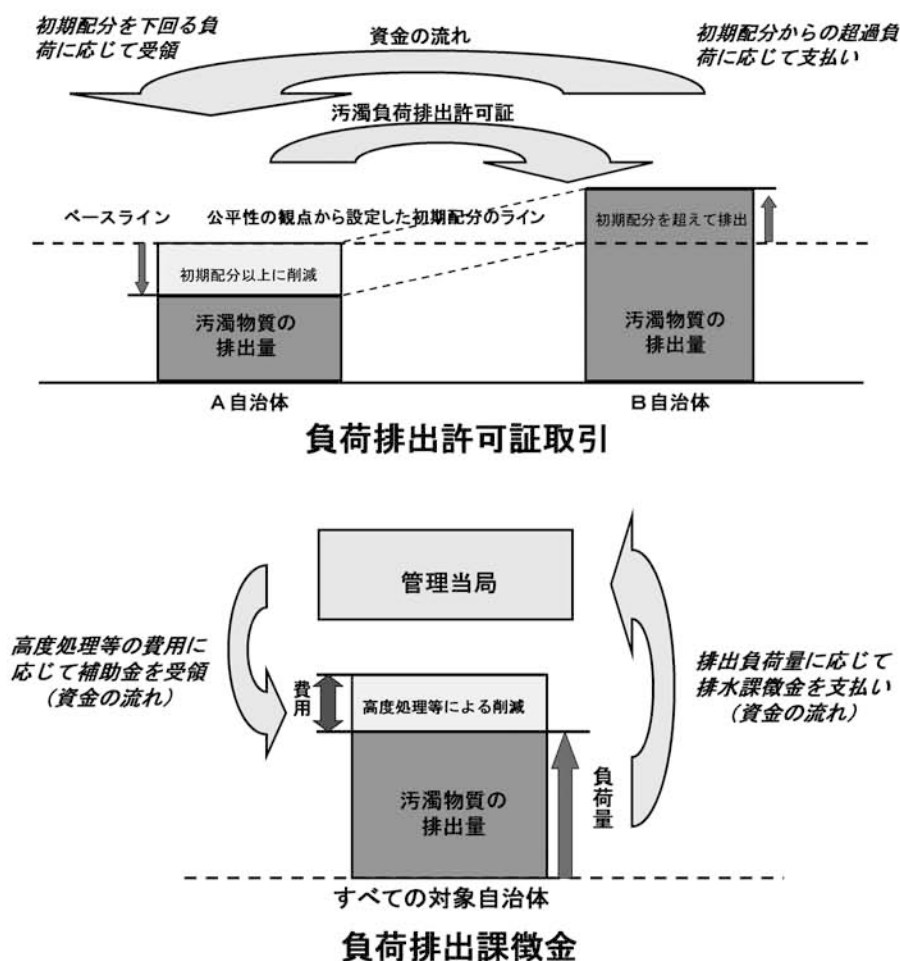


図 12 排出許可証取引(上段)と排出課徴金 (下段) の簡略化されたモデル (排出課徴金は、これを原資とする補助制度とセットで運用される)

排出許可証取引は、同じ流域の下水処理場（自治体）同士で行われるものである。排水課徴金は、排出負荷量に一定の料率（レート）を掛けて算定されるものとする。また、排水課徴金を原資とする補助金は、下水処理場（自治体）に交付されるものとし、負荷削減に必要な費用（資本費と維持管理費）に或る一定の補助率を掛けて算定されるものとする。

ここでは、数式の展開等理論的な説明は省略し、以下に結論のみを紹介する。

- ① 汚濁負荷削減の目標が同じであれば、その目標を達成するために必要な費用の総和は、排出許可証取引と排水課徴金で同じ値となり、それは目標を達成するための最小の値となる。
- ② 汚濁負荷削減の目標が与えられた場合、排出許可証取引制度は理論上容易に設計可能であるが、排水課徴金についてはその料率を決めることが一般に困難である。
- ③ 汚濁負荷削減の目標が同じであり、排出許可証取引の結果が分かっている場合には、当該排出許可証取引と同じ結果を導く排水課徴金の料率を理論的に決めることができる。
- ④ 単位処理水量当たりの処理費用が下水処理場ごとにどの程度異なるかについて考察したところ、排出許可証取引の方が排水課徴金よりばらつきが大きいことが確かめられた。この意味において、排水課徴金の方が地域間の衡平性が保たれる。③の理論に基づき 2.3 節で紹介した東京湾における排出枠取引と同等の結果を導く排水課徴金のモデルを構築し、排出枠取引において設定されたベースラインの場合と合わせて手法間の比較を行ったのが図 13 である。それぞれのプロットは各下水処理場に対応している。プロットのばらつきについて、排水課徴金<排出枠取引<ベースラインの関係にあることがわかる。

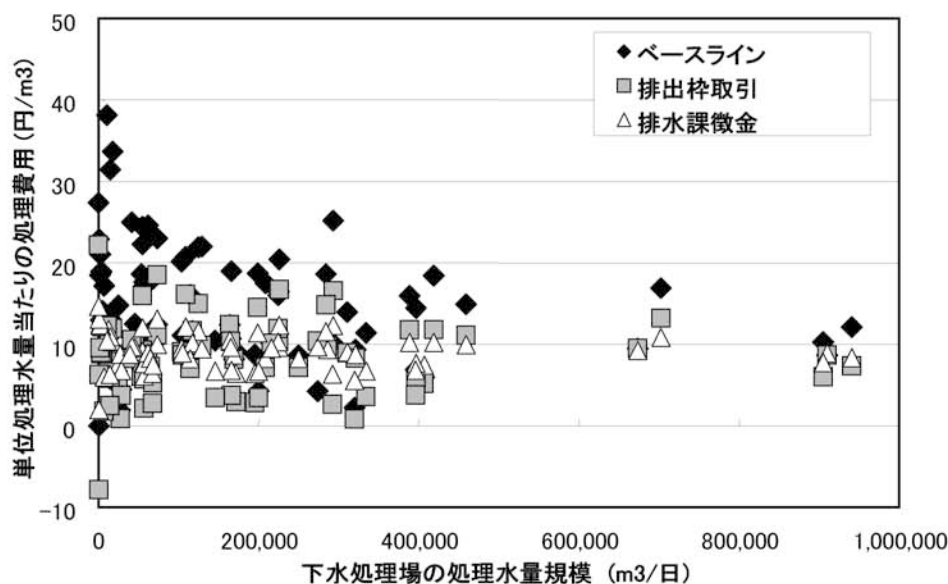


図 13 排出枠取引と排水課徴金の衡平性に関する比較
(東京湾におけるケーススタディ)

- ⑤ 自治体が、自ら下水処理水を有効に利用するため、あるいは、自らの利害に関係する水域の水質改善のために下水の高度処理を行おうとするような場合には、排水課徴金の方が排出許可証取引より、当該自治体にとって経済的に有利となる。
- なお、理論的な考察とは別に、排出許可証取引は、排水課徴金と比較して以下のような特徴を有する。
- ⑥ 排出許可証取引は、米国の水質取引（WQT）で行われているように、制度設計によっては非点源を巻き込むことが可能であり、点源と非点源との間の取引を通じて、非点源の対策を促進することが可能である。
- ⑦ 排水課徴金については、課税対象となる排出者すべてに課徴金を支払う義務が生じるのに対して、排出許可証取引においては、取引は排出者にとって選択肢の意味しかない。したがって、一般に排出許可証取引の方が社会的に受容され易いと考えられる。

5. 終わりに

京都議定書の第一約束期間が 2008 年度からスタートする。それにもかかわらず、2005 年度のわが国の温室効果ガス排出量が基準年度（1990 年度）比+7.8%であることが明らかとなった²¹。基準年度比-6%という京都議定書目標をいかに達成するかという議論がかまびすしい。当初の計画どおり削減を進めることはほとんど不可能であり、クリーン開発メカニズムや国際排出量取引による大幅な排出枠クレジットの取得という方策がいよいよ現実味を帯びてきた。

排出量取引と並んでしばしば話題になるのが「炭素税」である。炭素税は、石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料に、炭素の含有量に応じて課税し、価格を引き上げることで需要を抑制し、結果として CO₂（二酸化炭素）の排出量を抑えるという経済的な政策手段で、フィンランド、ノルウェー等欧州諸国で実際に導入されている。炭素税は環境税の一種であり、この種の環境税は一般に「課徴金」とよばれている。

排出量取引、即ち排出許可証取引と課徴金は、環境政策における経済的手法の典型的なものであり、わが国では温室効果ガス対策をめぐる議論で広く知られるようになったが、すでに見てきたように、水質保全の分野では欧米先進諸国において、流域管理のための有効な手法として多くの実績を有する。

経済のグローバル化にあわせて、世界水フォーラムをはじめ、水管理をめぐる国際的な議論も盛んに行われる時代となった。国際競争は民間企業の経営や技術のみの問題ではない。今や、国の政策も国際競争にさらされているといえるかもしれない。

わが国の水質保全分野においてもさらに新しい政策の導入について検討する必要がある、そのためにも、国際的な検討の場等を通じて、先進諸外国における取組について研究を進めることはますます重要になると思われる。本稿で紹介した調査研究が、その一助となれば幸いである。

参考文献

- 1 Eric Muller: Water Agencies for Watershed Management in France, 都市再生と流域管理に関するワークショップ、2004年1月
- 2 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構：閉鎖性水域における汚濁負荷排出枠取引その他経済的手法に関する海外事例調査業務報告書、2004年3月
- 3 ドイツ排水課徴金の制度については、山家勝裕氏（NGKドイツ）作成の資料に負うところが大きい。
- 4 植田和弘他：環境政策の経済学、日本評論社（1997）p117
- 5 植村哲士：英国非営利水道会社（Glas Cymru）のコーポレート・ガバナンス、公益事業研究、Vol55, No2
- 6 石田直美：英国の水道事業から学ぶ、日本水道新聞 2005年1月1日特大号
- 7 EUのウェブサイト
http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/timetable_en.htm
- 8 OECD: Environmental Performance Reviews – Water –, (2003) p22
- 9 Comision Nacional del Agua Mexico: European Regional Document (4th World Water Forum) ISBN 968-817-740-7 (2006)
- 10 EU Council: DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the assessment and management of flood risks,
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st03/st03618.en07.pdf>
- 11 COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: "Towards Sustainable Water Management in the European Union" First stage in the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT (2007)
- 12 IWA: Water 21, June 2007, p8
- 13 文献 2 と同じ。CWA と NPDES、TMDL の説明はこの文献をベースとし、文献 14、15、16 で補足した。
- 14 北村喜宣：環境管理の制度と実態－アメリカ水環境法の実証分析－、孔文堂（1992）
- 15 ロジャー・W・フィンドレー他：アメリカ環境法、稲田仁士訳、木鐸社（1992）
- 16 USEPA のウェブサイト <http://cfpub.epa.gov/npdes/>
- 17 USEPA: Watershed-Based National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) Permitting Implementation Guidance, EPA833-B-03-004 (2003)
- 18 Mark S. Kieser and “Andrew” Feng Fang: Economic and Environmental Benefits of Water Quality Trading - An Overview of U.S. Trading Programs 都市再生と流域管理に関するワークショップ、2004年1月
- 19 OECD: The Price of Water: Trend in OECD Countries (1999)
- 20 Fujiki, O.: Economic Instruments for Basin-wide Efficient Pollution Load Reduction - Comparison between Effluent Charges and Water Quality Trading -, "Proceedings of the 10th Japanese-German Workshop of Wastewater and Sludge Treatment Technologies, October 9-10 (2006) Munich, Germany"
- 21 中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会：「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する中間報告（案）」平成 19 年 8 月

参考資料

先進諸外国における下水道・流域管理に係る諸制度の概要

		フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
0 国の概要	正式名称	フランス共和国	ドイツ連邦共和国	アメリカ合衆国	グレートブリテン及び北部アイルランド連合王国
	政体	共和制	連邦共和制	連邦共和制	立憲君主制
	首都	パリ:215万2329人(1990/市内)	ベルリン:338万6667人(1999)	ワシントンD.C.:57万2059人(2000/市内)	ロンドン:707万4265人(1996)
	総面積	547千km ² (海外領土除く) (日本の約1.5倍)	357千km ² (日本の94%)	9629千km ² (日本の約25倍)	245千km ² (RockallとShetland諸島を含む) (本州の1.07倍)
	行政区分	州(地域圏: Region, 22州) 県(Departement, 96県) 市町村(Commune, 36,560市町村)	州(Länder, 16州) 市町村(Municipality)	州(50州1地域) 郡(County) 市町村(Municipality)	イングランド:39州、7メトロポリタン州 ウェールズ:8州 スコットランド:9自治区、3諸島地区 北アイルランド:26行政区
	人口	6018万0529人(2003/7推計)	8239万8326人(2003/7推計)	2億9034万2554人(2003/7推計)	6009万4648人(2003/7推計)
1 下水道の状況	汚水処理人口	下水道: 48百万人 個別処理: 12百万人 下水道処理人口普及率: 80%(2002年)	下水道: 77百万人 個別処理: 5百万人 下水道処理人口普及率: 93%(2001年) (旧西独96%、旧東独76%)	下水道: 206百万人(普及率からの推定値) 個別処理: 84百万人 下水道処理人口普及率: 71%(1996年)	下水道: 58百万人 個別処理: 1.2百万人 下水道処理人口普及率: 95%(2000年)
2 実施機関	施設の所有者	市町村	①市町村 ②市町村組合: 下水道事業のために自治体が設置し、環境省が承認するもの ③水組合: 水組合法に基づいて設置された組合	汚水は市町村、郡、州 雨水は市町村 ※ 施設の所有者は通常、地方自治体か地方自治体によるコンソーシアム。 ※ マサチューセッツ州では独立の州政府機関であるマサチューセッツ州水資源庁(MWRA)が下水処理場や幹線管渠を所有している。	・イングランドでは民間会社(上下水道会社)。スコットランドは公社(スコットランド水管理庁)。北部アイルランドは自治体。 ・雨水排除の事業実施主体は自治体と上下水道会社で、会社との同意(契約)に基づいて、自治体が雨水排水に関する責任を有している。(地元の地域、地区サービス会社とパートナーシップ契約を結び、事業プログラムを実施している)
	施設の計画・設計・建設	・市町村 ・一部事務組合: 地方公共施設法人であり、その形態は地方分権法(1988年)により改正された市町村法典に規定されている。日本の一部事務組合と類似した組織であり、複数の事業を目的とする多目的事務組合もある。 一部事務組合は全国で6,000ほどあり、概ね2,000~3,000人規模の単位である。一部事務組合の管轄区域では、市町村が各行政区域内の枝線の整備・維持管理を行うが、複数の市町村にまたがる管渠は県が、複数の県にまたがる管渠及び処理場は一部事務組合が建設・維持管理を行う。	施設の所有者と同様。	施設の所有者と同様。	施設の所有者と同様。

	フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
施設の管理運営者(各種規制等の最終責任者)	<ul style="list-style-type: none"> 排水基準についての検査は市町村の責任であり、私有地への立入権限を有する(市町村法典、1992年水法)。 水環境の監視については、中央政府の独立機関である「水警察」が所轄している。 	<ul style="list-style-type: none"> 規制の遵守に関するチェックは州政府の環境部局が担当する。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚水は市町村や組合が最終的な責任を負う機関であるが、下水道は州議会の監督下になり、連邦に対しては州が管理運営者となる。 雨水は市町村。マサチューセッツ州のように、州の機関(Executive Office of Environmental Affairsの事務所)が行うこともある。 	<ul style="list-style-type: none"> 【イングランド・ウェールズ】 <ul style="list-style-type: none"> 環境基準・排出基準:環境庁(EA):上下水道会社への規制・監視。 下水処理水質基準:環境食糧省(DEFRA) 使用料・経営状態:水サービス局(OFWAT) 【スコットランド】スコットランド環境保護庁 【北部アイルランド】環境遺産部(環境省の機関)
施設の運転管理者	<p>原則、市町村(ただし、民間委託していることが多い。この場合も責任は市町村長にある)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 施設の所有者と同様であるが、民営化・民間委託されているケースもあり。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚水は市町村、郡、州が基本だが、民営化・民間委託されているケースもあり。 雨水は市町村(マ州の場合、維持管理は上記と同様) 	<ul style="list-style-type: none"> イングランドでは民間会社(上下水道会社)。 スコットランドは公社(スコットランド水管理庁)。 北部アイルランドは市町村。 雨水排除の事業実施主体は自治体と上下水道会社で、自治体が雨水排水に関する責任を有しており、会社との同意(契約)に基づき会社が運転管理を行っている
公的サポート機関	<p>下水処理事業者技術援助機関(SATESE): 県の機関であり、地方自治体に対して技術援助。 このほか、建設省や農業省の事務所等もサポートを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①ドイツ下水技術協会 ATV(主に市町村に対して技術基準、教育、訓練を提供) ②ドイツ廃棄物処分業協会 BDE(主に民間企業を対象) 	<ul style="list-style-type: none"> 連邦政府レベル <ul style="list-style-type: none"> USEPA 全米衛生財団 水環境連盟(WEF) 地方自治体下水道協会(AMSA) 地方レベル <ul style="list-style-type: none"> 州環境行政部 Executive Office of Environmental Affairs (マ州の場合) 	<p>環境庁(EA)が水に係わる環境経済学に関する研究開発(経済評価、料金制度等)</p>

	フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
3 国・州の役割	<p>・水法(1964、1992):環境省が中心となって複数の省庁により作成された総合的な水管理を目標とする法律。この中に、公共下水道、非公共下水道の行政行為に関して規定されている。1964年水法によって、排水課徴金制度、課徴金を原資とする補助金制度、水管理庁及び流域委員会等が創設されることとなった。</p> <p>・水法は、EU指令への対応、1964年水法の欠陥の補足を目的として、1992年に改正されている。下水道整備の明確な義務は1964年水法では規定されておらず、市町村の決定に委ねられていたが、1992年の改正により、市町村の下水道整備が義務づけられることとなった。</p> <p>・さらに、1995年の環境保護法によって、「環境配慮」「未然防止」「発生源対策」「汚染者負担」といった基本方針が導入・強化されることとなった。</p> <p>・現在、改正に向けて検討中。</p>	<p>①連邦政府</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水管理法(1957、2002) ドイツにおける水域保全に関する主要な法律。連邦水管理法、およびその後発効した州水法は、水資源管理、水資源保護、および流量規制の3本の柱を有している。2002年9月にはEU指令に適合させる目的で第7次改正法が正式に成立している。 ● 下水に関する法令 各種下水に適用される規制対象の汚染物質の範囲など、技術的基準を定めた法令。とりわけ自治体の下水処理水に関する要件を定め、水域保護のためのEU指令を施行するもの。付属書に、生活污水および産業排水に適用する業種別の具体的規制内容が記載されている。 ● 排水課徴金法 連邦の水管理に関する大綱法制定権限に基づくもので、排水者に対して、水域保全の経済的インセンティブを与えることを目的としたもの。この法は当該の州法による規則によって補完されており、所轄の州官庁によって執行される。 ● 洗剤法 ● 水組合法 <p>②州政府(州水法、州自治体法)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 州水法 16州は各管轄区域内の上下水道の規制監督を行っている。また、連邦法の枠内で、詳細な規制値を定める。 ● 州自治体法 自治体に各自の排水管理機能を組織化することを定めた法律は、すべての州で実質上、類似の法律となっている。これにより、自治体は下水の収集、処理、および処分 の責任を負う。 	<p>①連邦政府(EPA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質浄化法(CWA 1977): 米国における水域保全に関する主要な法律。 ・水環境における化学的、物理的および生物的健全性の回復が目的。 ・水環境行政に関する様々な実施権限をUSEPAや州政府に付与し、下水処理場建設に対する補助制度も定められた。 ・EPA(または委任した州政府)は、公共用水域への直接排出者に対して排水許可証を発行(NPDESプログラム)。 ・このほか、水質浄化法は各州に対し、水質基準を満たさない河川などを特定し、その浄化に向けた計画を作成するよう求めている(水質基準ベースの負荷総量削減計画:TMDLプログラム)。2001年と2002年を合わせて、5,000件以上が現行のTMDL規則に基づいて認可されている。 <p>②州政府(マサチューセッツ州)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マサチューセッツ建築法、マサチューセッツ環境保護法※所管は州環境行政部 Executive Office of Environmental Affairs 	<p>①水法(1973)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イングランド・ウェールズ地方を河川流域界に基づく10流域に分割。それぞれに地方水管理庁RWAsを設立。 ・水管理が一元化されるとともに、流域的な視点に基づく水の総合管理が導入されることとなった。 ・RWAは、河川管理や上下水道、環境等、水関連のほとんどすべての分野を管理 <p>②水法(1989)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上下水道事業の民営化(NRAの監督下)。民間の上下水道会社が上下水道事業の責任を負い、下水道使用料徴収の権限が付与。 ・上下水道以外については全国河川庁NRAが総合的流域管理を実施 ・水サービス局(OFWAT)の新設:上下水道会社の財政状況、料金設定等を監督、会社の財政を保証 <p>③環境法(1995)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境庁の設置。水、大気、廃棄物等の環境関連事項を統合して所管(これによりNRA等は廃止) ・スコットランド環境保護庁の新設 <p>④水法(2003)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水認可制度の変更 ・上下水道サービス監督庁の設立(2006年4月1日より、OFWATが移行) ・利用者保護に関する上下水道会社に対する規制強化:アカウンタビリティ、競争促進 ・その他:上下水道会社法、環境法、水資源法、ダム法、環境保護法の内容を改正

		フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
4 流域管理	法制度	<ul style="list-style-type: none"> 1964 年制定の水法により、全国を河川流域を基にした 6 つの流域圏に分けて、管理することとなった。 各流域には独立採算性の水管理庁が設置され、環境基準達成のために各市町村に対して財政的支援を実施している。 水管理庁は、課徴金(取水課徴金と排水課徴金)徴収権限を有し、これを財源として地方自治体に補助や賞付を行っている。また、下水処理により削減された汚染物質の量を金額に換算し、奨励金として市町村や企業に対して還付している(市町村に対しては徴収した排水課徴金の相当額を返納し、企業に対しては当初排水課徴金徴収額から相当額を減額)。水管理庁が事業実施主体になることはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 連邦水管理法: 水管理基本計画、水利用計画、下水処分計画についても定めている。 排水課徴金法: 連邦の水管理に関する大綱法制定権限に基づくもの。水域に排水する者に対して、水域保全のための行動を行うインセンティブを与えることを目的としている。 	<ul style="list-style-type: none"> 水質浄化法は各州に対し、水質基準を満たさない河川などを特定し、その浄化に向けた計画を作成するよう求めている(水質基準ベースの負荷総量削減計画:TMDL プログラム)。このプログラムは、日本の流総計画に相当するもので、環境基準達成のために必要となる負荷削減量を排出者に割り当てる計画である。 水質浄化法は 1987 年から改正されておらず、1998 年 2 月ゴア副大統領からの指示により EPA と USDA で策定した行動計画で、流域管理に重点が置かれている。 ※水質浄化法 404 条では、干潟を含む公共用水域に対する埋立て材や浚渫残土の排出を規制するための、許可プログラムを規定しており、EPA と陸軍工兵隊の責任分担を定めている。 	<p>【水法 1973】</p> <ul style="list-style-type: none"> イングランド・ウェールズ地方を河川流域界に基づく 10 流域に分割。それぞれに地方水管理庁 RWA を設立。 水管理が一元化されるとともに、流域的な視点に基づく水の総合管理が導入。 RWA は、河川管理や上下水道、環境等、水関連のほとんどすべての分野を管理 <p>※現在では RWA は存在しないが、この流域分割は現在も、上下水道会社の管轄区域の基盤となっている。</p>
	規制	<ul style="list-style-type: none"> 取水および排水に関する規制は、国の出先機関がその役割を担っている。 流域委員会が設置された県に置かれた国の出先機関は、水法の施行と水資源の管理について、国の政策との調整と実施を行う。これにより、地方分権化された国の水分野における活動に関して、関係する州や県に一貫性を保持することが可能となる。 地表水、地下水によらず、県や州におかれた国の出先機関、すなわち州産業研究局(DRIRE)、県農林局(DDAF)および県建設局(DDE)がそれぞれの権限の責任範囲において下水の放流等に係る申請を審査する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「下水に関する法令」に基づき、排水に関する最低要求事項が規定されており、これによる直接規制がなされている(日本の排水基準に相当)。 公共下水道処理場に対しては、処理水量規模別に COD、BOD、T-N、T-P に関する規制値が設定されている。 	<p>【TMDL プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水質環境基準が達成されていない水域において、州政府は環境基準達成のために許容される最大限度の汚濁物質総量(TMDL)を算定。 算定された TMDL から、点源発生源以外の寄与分を除いた後、点源発生源に対して許容される排出量が割り当てられる。 TMDL は、各点源発生源に割当量として NPDES 許可証に書き込まれる。 EPA は水質悪化水域リスト及びこれに対する TMDL を審査・認可するとともに、州が TMDL を策定しない場合には策定する。 既に 2001 年と 2002 年を合わせて、5,000 件以上が現行の TMDL 規則に基づいて認可されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 下水道に関する規制は、基本的に 1991 年の EU 指令(自治体の下水処理に関する指令:91/271/EEC)に準拠しており、これを遵守するために、イングランド・ウェールズ及びスコットランドでは 1994 年に、北部アイルランドでは 1995 年に、関連する規制条項(Regulation)が制定されている(2003 年に改正)。
	環境基準	<ul style="list-style-type: none"> 水質環境基準は、5 段階(水利用には不適切なレベルを含む)のクラス分けにより、それぞれのカテゴリで達成すべき水質を設定している。 各河川区間への基準の当てはめは、県または州で決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 受水域の水質基準については、河川水に対して汚染負荷レベルにより 7 段階の水質類型が設定されている。類型指定は州が行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> EPA が水質環境基準設定の基本的な考え方を示し、各州が独自の基準を具体的に設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚濁を抑制する対象水域(管理水域)に対しては、一定基準にしたがって水質が分類される。

		フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
4 流域管理	流域管理計画	<p>①水管理庁計画：水管理庁が行う財政的な補助に関する計画を規定する複数年計画。下水道分野においては、SDAGEと呼ばれる基本計画に基づいてその援助がなされる。</p> <p>②水管理基本構想(SDAGE)：流域委員会により策定される水管理政策の指針となる15箇年の管理計画。各流域の水資源開発量や水質目標基準などの指針を定める。</p> <p>③水管理計画(SAGE)：SDAGEで定められた小流域レベルで地方水委員会により策定される計画で、下水排水・下水処理施設に関する5箇年の活動計画と長期計画が含まれている。</p>	<p>●水管理法に基づく計画</p> <p>①水管理基本計画 生活と経済の発展のために、流域もしくはは経済圏、又はこれらの一部に対して水管理基本計画を定める必要があるとされている。</p> <p>②下水処分計画 広域的な視点から定められた下水処分計画においては、重要な下水処理場の位置及び処理区域、下水処理の概要及び施策の代表者を定めなければならない</p> <p>●水組合 ドイツの大部分では地方自治体の独立採算方式に基づく下水道整備・管理が為されているが、一部の地域では、河川流域を基盤とした水組合法に基づく水組合によって実施されている。水組合は、各水域の利用者が組合を結成し、自ら協議により水質基準を定め、これを満たすために必要な下水道整備費用を利用者全員で負担する方式であり、日本の流域下水道のモデルになったシステム。</p> <p>【ルール水組合の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ノルトライン・ヴェストファーレン州にある11の水組合のひとつ。 ・1990年7月のルール水組合法に基づき創設された自治権のある公的機構。前身は1913年創設。 ・水質管理のための予算(年間約400万ドル)の決定、環境基準の策定、分担金の設定・徴収を行うとともに、下水処理基幹施設(貯水池、処理場)の計画、建設、運営、維持管理を行う。 ・水組合は、基幹施設(貯水池、下水処理場、雨水処理)の運営維持管理に責任を持つ。下水収集及び排除設備の運営維持管理責任は地方自治体にある。 ・法的監督は州政府。 ・組合員は、流域内の地方自治体、商工業利水者、農業利水者、水力発電経営者(現在955団体)で構成される。 ・経常収支における財源は、組合員からの分担金が79%を占める。資本金計における財源は、借入金⁶が87%、残る13%が州政府からの補助金。 	<p>①チェサピーク湾水質管理計画 ・チェサピーク湾の保全を目的として協力体制を築くものであり、1983年のチェサピーク湾合意により開始された。この合意はEPA長官、メリーランド州、バージニア州、ペンシルバニア州の各知事、ワシントンDC市長およびチェサピーク湾コミッションにより署名されている。</p> <p>②五大湖水質管理計画 ・特定された懸案地域(AOC: Areas of Concern)43地域のうち、26地域は米国内、12地域はカナダ国内、残りの5地域は両国にまたがる地域である。</p> <p>③アイオワ五大湖計画 ・この5箇年プロジェクトは、1990年度のCWA319条ファンドにより開始されたもので、実際、農業保全プログラムやアイオワ自然強化保全プログラム、全米魚類・野生動物サービスを通じて、農務省(USDA)農地サービス局より資金を受けている。本プロジェクトの目的は、流域に存在する非常に多くの湖に流入している堆積物や栄養塩類、農業、家畜の糞尿の量を削減することにある。このプログラムは特に、リンを対象として、不必要なあるいは過度な施肥を避けることに重点を置いている。耕作地からの流出水を削減する施策に対して援助を行うこと、水質を保全するために自分たちの資産をどのように管理することができるのかを湖周辺の土地所有者に示すこと、干潟保全プログラムや斜面保護プログラムを利用することなどが含まれる。</p> <p>④アイオワ堤体安定化 ・都市化による流出量の増加に伴う浸食により、0.3m/年ずつ湖岸が後退している状況に対する対応策(ウルフ湖)。</p>	<p>【富栄養化管理計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富栄養化問題には非常に多くの要素が関係していることから、地方や国の関係機関など広範な関係者の参加によるパートナーシップ型の取組みを重視。 ・対策も規制、ボランティア、協力、教育、経済等のあらゆる手法の適用を想定。 ・栄養塩負荷削減方策については、全国レベルの方策とそれを補完する意味で、特に重要な水域については流域毎の管理行動計画を策定。この流域毎の計画は、地域富栄養化管理行動計画と呼ばれ、2000年3月までに試行的に11の水域に係る流域について策定、さらに多くの流域での策定が進められている。 ・対策は費用対効果により評価

	フランス	ドイツ	アメリカ	イギリス
経済的手法	<p>【課徴金制度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1964年の水法により、水管理庁に課徴金の徴収権限を与えた制度。 ・取水課徴金と排水課徴金から成る。 ・排水課徴金は、汚濁物排出者からその排出量に応じて自治体が徴収し、これを水管理庁が徴収する。 ・徴収された課徴金は、補助や貸付金として地方自治体に与えられる。用途は、水資源開発、保全、環境基準の達成に必要な施設の建設・運営等。 ・排水課徴金は下水道使用料の一部として利用者から徴収(概ね下水道使用料の1/3が課徴金分) 	<p>【課徴金制度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水課徴金法(1976年)に基づく制度。1976年制定、1989年改正。地表水系、地下水系、海洋水系に廃水を排出するものに対して排水課徴金を賦課することを定める。 ・連邦レベルで導入されたため、全国的に一律適用。全国の平均費用をベースにして設定されている。 ・州政府は排出者に対して排水許可証を発行し、これに記された基準に従って課徴金額を算定、徴収する。 ・実際の排出負荷は、排出者が自らモニタリングして報告する義務があるが、さらに州政府あるいは公認機関の立ち入り調査が入る。モニタリングの結果、汚濁負荷排出量が許容量を超えた場合は、汚染単位数が割増される。 ・これを財源として下水処理場建設や水質保全にかかる技術開発及び下水処理施設の維持管理などを行っている。 ・BOD、COD、重金属、窒素、リンなどの水質項目の限界汚濁負荷量に対して課される課徴金で、1汚染単位に対して約35€。1汚染単位は1年当たりの排出量として、物質ごとに設定されている(COD50kg、窒素12kg、リン3kg等)。 ・最低限度の排水基準値を満たせば、課徴対象物質毎に課徴金が減額される。現在の減額率は50%。 ・平均的には、排水課徴金は下水処理場における総費用の約5%に相当。1998年の徴収総額は約500億円。住民1人あたり年間約€5。概ね下水道使用料の3%に相当。 	<p>【排出枠取引(水質取引)制度】</p> <p>対象となる水質項目に関して、各排出源の削減目標を上回る削減を行っている施設から、目標の削減量に満たない施設がその余剰分を買い取る仕組み。個別取引の場合と、ある機関が市場を創設して余剰分の売買を行う場合がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施中の水質取引プログラム ・ロングアイランド湾取引計画(コネチカット州) ・ラー鉱業許可(ミネソタ州) ・南ミネソタ砂糖大根工場の取引計画(ミネソタ州) ・ター-ボムリコ栄養塩削減取引計画(ノースカロライナ州) ・フォックス-ウォルフ流域取引モデル計画 <p>【課徴金制度】</p> <p>雨水施設で、クレジットやオンサイト施設の実施における使用料の減免といったインセンティブのための制度的メカニズムを提供するものがある。使用者に対して最小コスト施策(雨水施設使用料を払うか、オンサイト施設を設置するか)を選択させるもの。</p> <p>【補助金制度】</p> <p>「特定流域補助プログラム」:優れた流域保全計画を有する流域団体に対して、必要な資金を提供するというもの。</p>	<p>【課徴金制度】</p> <p>特記すべき制度はない。</p>