

「海の再生」 政策展開の評価軸について

都市研究センター主任研究員
春田 幸一

はじめに

2001年12月に、都市再生本部において第三次都市再生プロジェクトとして、「大都市圏における都市環境のインフラの再生」が決定され、その中で水質汚濁が慢性化している大都市圏の「海の再生」を図ることとされた。

なかでも、東京湾については、まず先行的に関係地方公共団体及び関係省庁が連携して、水質改善のための行動計画を策定することとされ、この決定に基づいて、2002年2月には、七都県市(東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市。その後、さいたま市が参加。)、関係省庁(国土交通省、海上保安庁、農林水産省、林野庁、水産庁、環境省)及び都市再生本部事務局からなる東京湾再生推進会議が設置された。

同推進会議は、2003年3月、「快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい『海』を取り戻し、首都圏にふさわしい『東京湾』を創出する」ことを目標とし、10年間で実施すべき水環境改善のための施策を「東京湾再生のための行動計画」としてとりまとめた。

本年(2007年)3月、同推進会議では、2003年度から2005年度までの3年間の取り組み状況について分析・評価等を加えた第1回中間評価報告書を公表した。¹⁾

本稿では、これまでの経緯を踏まえて、東京湾を素材として、都市と海とりわけ大都市

の生成する物質を直接に受け入れなければならない閉鎖性水域である内湾との関係について考える。

本稿でのアプローチ

太平洋から東京湾にはいつて来れば、気付くのが海の色の変化である。深い青の色が、茶褐色に変化していく。富津岬を越えれば、誰でもがはっきりとした水の色の違いに複雑な感慨を抱くことになる。

多くの人が知るように、これは水中の微生物の生活を反映している。下水処理施設を見学したことがある人ならば、処理プロセスにおける活性汚泥を含んだ褐色の水との類似性に気が付くだろう。

この生物相をもたらしているのは、言うまでもなく、海水中の栄養分(窒素やリン)の豊富さである。富栄養の海水では、夏には植物プランクトンが異常増殖して赤潮が発生する。さらに、沈殿した生物の死骸が分解するプロセスで水中の酸素を消費して底層部に貧酸素水塊が形成され、これが季節風の影響などによって表層に上がってくることにより魚類等の生物群に壊滅的な被害を与える青潮現象がみられることになる。

行動計画では、東京湾の水質汚濁の本質をこの富栄養化現象として捉え、計画指標として、底層のDO(溶存酸素量)に着目している。「年間を通して底生生物が生息できる限度」

の底層 DO が確保されれば、美しくかつ豊かな海が実現されたといえることができると考えている。

底層の DO が十分に確保されるようになるためには、窒素・リンの相当量の削減努力が必要であり、行動計画の 10 年間という計画期間は、かなり厳しいものであるともみられる。「長い時間がかかる」というのは、当然のことなのである。だからこそ、「政策努力をどこに集中するか」ということが問題となる。

澤井都市再生本部(前)事務局長は、2006 年 11 月の(社)日本不動産学会シンポジウムで「海の再生」について次のように発言している。²⁾

決定された当初は下水道の普及、さらに言えば、下水道の高度処理の普及。窒素、燐などまで除去する。あるいはまた、海底にたまった底泥を除去する、といった公的機関の取り組みをメインにイメージしていた。ところが、やっているうちに、たとえば小学生が家庭でアマモという海水浄化作用のある植物を育て、これをボランティア・ダイバーが海に沈めるといった取り組みとか、あるいは簡易に水質測定ができるキットを開発して、そのキットによって釣り人が釣りをしている間に水質を測定してもらおうとか、取り組みの裾野がかなり広がってきたという現象が見られます。

もちろん、環境保全活動に市民の参加を求め期待することは欠かせない。しかし、政策目標実現のために公的な取り組みこそが重要であるとすれば、市民参加にだけスポットライトを当てることが妥当であるとは思えない。

本稿では、まず、「海の再生」についての政策目標の設定方法自体を検証・確認したい。

政策課題の発見、立案取りまとめの経緯を明らかにしつつ、都市にとって海とは何なのか、どのような問題軸の設定が都市政策としての豊かな内容を生み出しうるのかを考えてみたい。

次に、富栄養化現象そのものの対策について考える。東京湾の水環境を改善するためには、窒素・リンの相当量の削減努力が必要であることは議論の余地がない。しかし、「どれだけの投資をすれば効果が上がるのか」が必ずしも明らかではないというときに、現在の都市社会と財政制度の下で、都市政策はどのような原理に基づいてこの問題に対処するべく運営されていくべきか。地球温暖化防止のための CO₂ 削減問題とも共通する課題となる。

問題の端緒と政策化の経緯

発端は、1999 年、お台場の海浜公園に流れ着いた大量のオイルボールだとされている。当時、現地の海上保安部の担当者は、この白い汚物が何なのか自体を知らなかったらしい。しかし、水質汚濁防止法の違反事件であるとの認知はなされ、捜査がされていた。翌年になって、東京都下水道局から、オイルボールの生成原因、合流式下水道の問題点が説明されるに至った。

合流式下水道では、降雨によって下水道の処理能力を超えてあふれ出た未処理下水を含む水は、直接公共用水域に流れ出す。家庭や飲食店から排出された油脂は、下水道管の中で凝固して白い塊状になっているが、これが降雨時のフラッシュにより流出してオイルボールとなる。未処理下水に含まれる糞便由来の大腸菌群も同時に排出され、海浜公園まで流れ着く。この結果、海浜公園の海は

「遊泳不適」という評価を受けることになる。

以上の合流式下水道の問題点は、早くから下水道当局では認識され、だからこそ分流式下水道が原則となっている。しかし、既設の合流式下水道については、それまで手が付けられていなかった。この事件を機に、下水道政策としての合流改善が重要な政策課題として意識されるに至る。

2001年6月には、下水道部に合流式下水道改善対策検討委員会が設置され、環境省、海上保安庁の参画も得つつ、実態調査と対策の検討が行われて、2002年3月に報告書が取りまとめられた。2002年度からは、「合流式下水道緊急改善事業」が予算化され、さらに2003年9月に下水道法施行令が改正されて、原則10年の猶予期間を置きつつ、

- ・雨天時に下水を公共用水域に放流する吐口からの水量を減少させるよう、適切な高さの堰の設置その他の措置を講じること
- ・分流式下水道の雨水水質と同程度の水質として、雨水の影響が大きい時の放流水の水質基準を規定すること

が下水道事業者に義務付けられることとなった。

一方、都市政策としての東京湾水質問題は、合流式下水道の改善だけにとどまらない展開を見せる。

海上保安庁では、2001年4月に庁内組織として「海洋環境保全推進本部」が設置され、沿岸域・閉鎖性海域の汚染調査を柱とする総合的な対策が指向される。折からの省庁統合を踏まえて、「海の再生」は国土交通省としての取り組みのテーマへと膨らんでいく。この過程で、都県環境部局や海洋環境に関する研究者等との意見交換等により、東京湾の水質汚濁の本質が富栄養化現象であるという理解

が国土交通省内で一般化する。

2001年12月の都市再生本部での決定から2003年の行動計画策定に至る流れは、この理解に沿ったものとなっている。

都市政策としての課題の選択

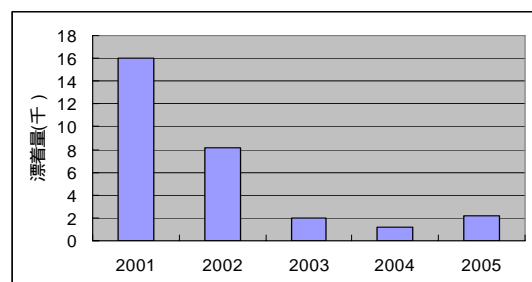
前節では、「海問題」についての政策決定プロセスに二つの局面があり、政策の焦点が第一のものから第二のものへと移行していったことを見た。

第一は、オイルボール、大腸菌群という合流式下水道の構造に由来する問題である。これらについての対策は、下水道固有の問題として、予算・法令による措置が講じられた。そして、政府としての関心は、第二の富栄養化問題へと移っていった。

それでは、第一の問題は基本的に解決したと考えるべきなのか。また、その成果の都市のあるべき姿とのかかわりはどうか。

東京都区部においては、2002年度から2005年度までの4年間で248箇所の吐き口対策が実施された。これは、区部における約800箇所の吐き口の3割に相当する。お台場におけるオイルボールの漂着量は、図-1に示すように、2001年と比較すると2002年以降、かなり減少している。³⁾

図-1 オイルボール漂着量(お台場)



(国土交通省下水道部資料)

東京都区部についての前記下水道法施行令の規定の適用は、処理区域面積が特に大きいことを踏まえて、原則としての10年ではなく特例として20年間(2024年まで)猶予されている。このことから、一見順調に対策が進んでいるように見える。しかし、問題は、この下水道対策としてのアプローチが、都市政策としてもそのまま十分なものとして評価を受けることができるかどうかという点にある。

本年8月31日の朝日新聞(夕刊)は、「お台場で海水浴 いつ」と題して、現時点での対策進捗について報じている。都職員2人がほぼ毎日、ゴミばさみを手にオイルボールを探して砂浜を見回ること。オイルボールは多い日で約55分になり大雨の翌日が目立つこと。糞便性大腸菌群は、大雨の日には8万個/100mlに達すること。記者は、「抜本策はなかなか見つからない。お台場の海で泳げる日は来るのか。」と慨嘆している。

未処理下水が放流されるのは年30回程度なので、年量に換算すればオイルボールの量は1500、図-1の低位の年の水準に過ぎない。以前に比べれば、改善されているという評価も可能である。しかし、記者の目にはそのようには映っていない。一般の目がそうだからこそ、都職員が巡回しなければならなくなっている。大腸菌群の問題は、さらに深刻である。下水道政策としては、実効のある対策は、具体的には講じられていない。

ここでは、原点に立ち戻って考えていかなければならない。都市の海で、市民は海とどう付き合っていくことが望まれるのか。

「都市の海では、泳げなければならないのか?」「東京にとって、海とは何なのか?」

江戸時代にはもちろん、第二次大戦期までも、江戸・東京では、都市住民は海と親しい関係にあった。海は、すぐそこに見える風景であった。潮見坂、観潮楼(鷗外旧居)等、今では海とは懸け離れている場所に、その所縁の名が残されている。

しかし、高度成長期を通じて、住民と海とは、港湾施設、臨海工業施設、なかならず廃棄物埋立場によって、隔てられてきた。その間に、海の水質汚濁が著しく進み、さらに公害対策の一環としての規制や下水道の整備により若干の改善を見たが、海を見ることによってそれを実感する人は限られていた。

今日、都市再生事業として実施されている臨海部の開発によって、久しぶりに住民は海と対面することになったとも言える。

海の側のありさまは、上で述べたとおりであるが、それでは人の方はどうか。「泳ぐ気はしない」、「この海で泳がなくても、他に場所はある」、「(泳げなくても)この程度であれば、立派なものだ」等、現状を肯定する意見もある。この都市の住民が、海と疎遠になってしまい、海と触れ合うことが興味の対象外となっているのであれば、問題が意識されること自体、必要のないことになってしまう。

ここでの問題は、「海が泳ぐに耐えないほど不潔になっている」ということにほかならない。

都市の姿を決定していくのは、都市自身である。地域の地方公共団体が、自らの価値判断を景観と環境に反映させていく。

合流式下水道という過去の負の遺産を改善するための投資を進めなければ、お台場の海で泳げる日は来ない。20年先に義務付けられた政令基準だけでは、大腸菌群の問

題にすら対処しえず、問題は解決しない。

仮に、「この海で泳げるようにすることは政策課題ではない」という判断をするのであれば、(そしてそのような判断自体は、恥ずかしいことではあっても、ありえないものではない。「清潔の保持」は、法律上の努力義務であって、財政事情を含む地域の選択によって公共の場所が不潔なままに長期間放置されていることはよく見られる現象である。自らの海が不潔であることを選択することは、市民が海に関心がないのであれば起こりうることである。)、
「東京の海では、泳げない。『泳げるようにすること』は優先課題ではなく、合流式下水道が負の遺産であるとしても、緊急の財政支出の対象とはしない」ということを明確にするべきである。このときには、市民が泳ぐことを期待できそうな風景の海浜公園を整備することは、慎むべきであろう。

神戸市の須磨には、古くからの海水浴場がある。東京湾と同じ閉鎖性水域である大阪湾の、大都市人口稠密地で可能であることが、なぜ東京ではできないのであろうか。

まして、2016年に招致予定の東京オリンピックでは、浜離宮地先にトライアスロンのスイミングコースを設定することとされている。世界のアスリートに、「東京は、財政事情により負の遺産の改善が進んでいないので、海水の水質には問題があります。」と説明するのだろうか。それとも、現に水に入っているアスリートやウィンドサーファーは、「特別の耐性を備えている」ということにするのだろうか。

「泳げるようにすること」が優先課題ではないとすることは、わが国の首都である東京の政策選択として、きわめてみっともないことだと思われる。

富栄養化対策の進捗とその評価

前節でのテーマは、オイルボール、大腸菌群といった、海が不衛生であることの問題であった。それに対して、行動計画で取り上げられている富栄養化の問題は、大都市の都市生活からもたらされる物質の負荷により内湾の生態系全体が均衡を失うという、より大きな変動を扱っている。対処は国の責務であるとなることがふさわしい。

中間評価報告書をベースに、「公的な取り組み」についてのこれまでの進捗を振り返ってみよう。

対策は、モニタリングと評価を除けば、1) 負荷流入量の抑制と、2) 海域における環境改善(浄化能力の回復、海底地形の修復等)となる。

負荷流入量の抑制に関しては、まず、2006年11月、水質総量規制制度に基づいて「化学的酸素要求量、窒素含有量及びりん含有量に係る総量削減基本方針」が第6次総量削減基本方針として策定されたところである。⁴⁾ この削減目標量は、「人口及び産業の動向、下水道整備の見通し、汚水処理技術の水準等を勘案し、生活排水、産業排水等の発生源全体について定めたもの」とされており、「生態系回復のために必要な削減量」というよりは、漸進的なものとなっている。中間評価報告書でも、「水質総量規制の実施により、負荷量削減に対する一定の効果を収めているものの、東京湾の水質改善は十分ではなく、更なる水環境改善対策が必要である」とされている。

下水道の整備、なかんずく高度処理の推進は、東京湾における窒素・リンによる汚濁負

荷量の相当部分が下水道由来のもので占められていることから、重要性が明らかである。
(図 - 2)

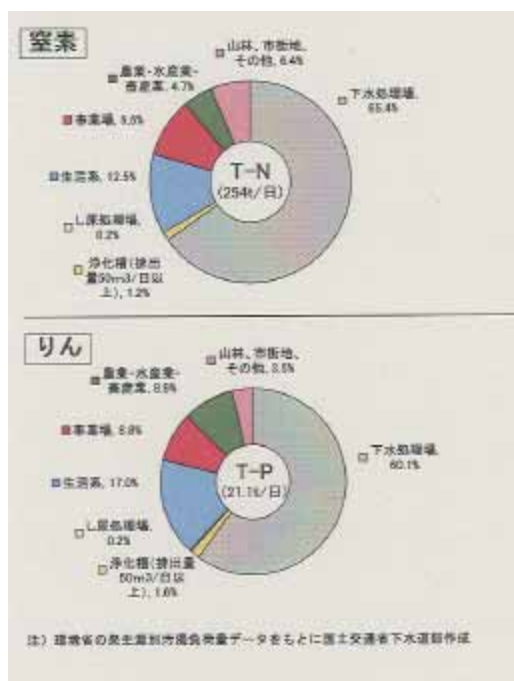


図-2 東京湾発生源別汚濁負荷割合
(1999 年度)

2005 年には、流域別下水道整備総合計画への窒素・リン含有量に係る削減目標量の追加、及びこの削減目標量の効率的実施のための費用負担制度(下水道版の排出枠取引制度)の導入を内容とする下水道法改正が行われた。しかしながら、現在までにこの排出枠取引制度の実施事例は存在しない。上に述べたように、そもそも総量削減基本方針自体が下水道整備の動向を踏まえて作成されているものであるから、これを超えて高度処理を強力に推進する動機付けが各下水道管理者に与えられているかどうかは疑問であり、新制度の活用に向けた検討を取り巻く条件には厳しいものがある。

中間評価報告書によれば、高度処理の供

用開始の進捗率は 45%(高度処理導入目標 20 施設に対して、3 年間に 9 施設で導入)となっている。進捗率としては高い水準であるが、これがどれだけの窒素・リンの削減効果をもたらしているのかは不明確である。高度処理を行うべき処理場の数は、計画策定時に要削減量から導かれたものではない。また、各処理場の水処理の系列がいくつであっても、1 系列で高度処理が導入されれば導入済みになってしまう。この問題について、中間評価報告書は、進捗率を記載した直後に、「しかしながら、大阪湾、伊勢湾に比べ、東京湾関連都県における高度処理人口普及率は低い。」と記述し、次の表を掲げる。

三大湾関連都府県の高度処理人口普及率
(2006.3)

東京湾	埼玉県 4%、千葉県 10%、東京都 12%、神奈川県 9%
大阪湾	京都府 38%、大阪府 46%、兵庫県 18%、奈良県 27%、和歌山県 3%
伊勢湾	岐阜県 30%、愛知県 24%、三重県 22%、長野県 9%

このようなデータの提示方法では、相模湾につながる神奈川県の一部の高度処理人口普及率の向上が緊急課題なのか、といった批判もありえよう。しかし、実質的に全量が内湾に排出される東京都の下水道で高度処理人口普及率が大阪府などに比べて低いのはどのような理由によるのか、問題提起としては重要である。

海域における環境改善の進捗については、汚泥の浚渫、覆砂、干潟、浅場の回復による浄化能力の回復、深堀跡の埋戻しにつ

いて見る。

海域では、海底由来の栄養分による富栄養化が問題となっている。堆積有機物を多く含む底泥の除去や良質な土砂による底質の改善が課題となる。3年間の汚泥浚渫量は76,000 m³であり、覆砂については2005年度に70,000 m³実施しているに過ぎない。広大な海の面積に比べると十分とはいえない。

高度成長期以来、海の浄化機能を有する干潟、浅場、藻場等が失われており、行動計画では喪失量の1割(28ha)の回復を目指すこととされている。3年間の浅場造成量は4.1haであり、達成度は15%とされている。

湾奥部では、臨海部の用地造成のためのかつての砂利採取により深堀跡が形成されており、これが青潮の発生原因のひとつとされている。3年間の埋め戻し量は、3,600千m³となっている。湾奥部に存在する深堀跡の総量は正確には知られていないが、総容量は約1億m³と言われており、進捗率は3%強、全体を埋め戻すには100年かかるということになってしまう。

以上見たように、海域における環境改善については着実な努力がなされてはいるが、対象となる海域が広大なことに加え、良質な土砂の確保等の問題もあり、10年という短期間で画期的な成果を見込むことは困難な状況である。

問題の構造と対応策のあり方

東京湾の水環境を改善するための努力は、以上のように着実には行われているものの、行動計画で窒素・リンの削減目標量が設定されているわけではなく、その推進効果自体についても肯定的な評価が可能なものとなっていない。むしろ、一般住民の自覚と活動に多

くを期待するような空気が漂う。

このような問題状況は、地球温暖化防止対策を取り巻くものと似ている。下水道について国内では先行して排出枠取引制度が実現していることも、示唆的である。

模式化して比較してみよう。

- 1) 「地球温暖化防止」という目的のためには、CO₂等の温室効果ガスを削減することが不可欠である。
- 2) どれだけ削減すれば効果があるのかは、本当はよくわからない。(各種のモデルは存在するが、採用するモデルによって費用・効果が異なりうる。効果を証明する実例は、存在しない。)
- 3) 削減には、痛み(費用負担)が伴う。負担の総額と負担すべき者については、コンセンサスが得られていない。
- 4) 本当に「地球温暖化防止」という目的達成が必要なのか、実感を持っている人は限られている。とりわけ、「地球温暖化なんてジョークだ」という古い考え方に安住していれば、困難に対処する努力が不要である。

以上の状況の下、地球温暖化防止対策についてこれだけ国際的な首脳レベルの重要問題となっているにもかかわらず、腰だめの目標設定と各国間の横並び意識による目標共有に頼らざるを得なくなっている。

「海の再生」についても、「『東京湾の再生』という目的のために、窒素・リンを削減することが不可欠」ということを基本的な前提として、2)から4)にいたる事項がパラレルに成り立つ。中間報告書がぎこちなく東京湾周辺都県の

高度処理人口普及率を大阪湾等のそれと比較していることから、横並び意識による目標共有への指向をうかがうことができる。

ただし、海の水環境については、大気・気候とは若干異なる側面も見られる。

効果を示している実例がないわけではない。大阪湾を除く瀬戸内海については、対象となる海水量が膨大であることもあり、第6次総量削減基本方針では「海域のCODが悪化しないこと、窒素及びりんについては現状を維持することを目途として、各種施策を継続する」ことをめざしている。目を淡水域に転ずれば、諏訪湖の例がある。琵琶湖、霞ヶ浦等の湖水でも、富栄養化の問題は閉鎖性海域と同様に深刻であり、対策の進捗もはかばかしくないが、その中で諏訪湖ではアオコの発生が目に見えて減少しているとされている。特に効果的であったのは、流域下水道の整備と処理水の系外放流であると分析されている。(処理水は、釜口水門の上流部に放流され、実質的にはそのまま天竜川へ流れ下ってしまう。)

5) このような事例の存在は、具体的な削減量についての検討の引証基準ともなり、削減量のコンセンサスを得るための条件は、少しは恵まれているように感じられる。

負担の総額と費用についても、汚濁負荷の相当部分が下水道のし尿由来であることにかんがみれば、経費及び負担の見積もりは比較的には容易である。東京湾の生態系の霍乱という是正すべき目標についても、国内の課題という意味では見えやすい。むしろ、このような問題の解決経験が、地球温暖化対策についてのわが国の発言力を高めることも期待される。

以上の状況を踏まえると、「海の再生」につ

いて今後具体的に練り直していくべき政策は、次のような体系によって樹立されることが求められよう。

- 1) 削減目標量を「生態系回復のために必要な削減量」として設定すること。
削減目標量は確実な効果を保証するような厳密な形で求めることよりも、不確実性を含むものであってもやむをえないが、数少ない実例に学んだものであること。
- 2) 費用負担の規模について、最も経済的な対策を採用することを前提として、明確にすること。その負担方法についても、公正性と妥当性について、共通認識を得ること。
- 3) 国、地方公共団体はもちろん、地域住民まで含めた関係主体が、「都市の海」の生態系に責任を持つしくみを作ること。

都市政策としてのアプローチを構想するのならば、例えば、閉鎖性水域の背後地となる都市計画区域については、整備開発保全の方針として窒素・りんを含む物質収支目標を設定するような大胆な取り組みを行うことまで検討していく必要があるだろう。

克服すべき偏見

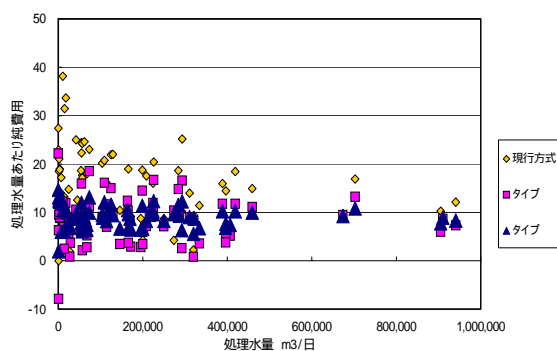
「海の再生」については、「地球温暖化なんてジョークだ」に相当するような極端な反対意見は見当たらない。しかし、関係文献や行政内部記録のなかには、負荷量削減に対処する努力に水をさすような固定観念がまま見られる。

ひとつは、「下水道の放流水はいくらでもきれいにできますよ。そのかわり、下水道料金は2倍、3倍になりますが、(それでもいいんですね。)」という言葉辞である。もうひとつは、「流

「流域下水道悪玉論」である。これらの言辭は、現時点では、「ジョーク」論と同様に、実質的に改善努力を否定する方向で働く古い偏見となっている。

高度処理のコストの規模については、排出枠取引制度の検討時に現行の整備方法と導入取引方法に応じた整備方法の1 m³あたりのコストが試算されている。(図-3) これによれば、導入された整備手法に応じて幅はあるがコストは10~30 円/m³となっている。汚水処理の原価は、235.5 円/m³(2005年度)と見込まれているので、「2~3倍」という数字が、ためにする誇張されたものとなっていることがうかがえる。

図-3 取引タイプによる処理場純費用単価分布 (国土交通省下水道部)



高度処理費用が当然に料金負担に転嫁されるべきものであるかどうかについても議論がある。汚水の処理費用が利用者負担とされているのは、利用者がそのことによってメリットを受けているからである。生態系の保全のための費用を、直接のメリットを享受しない下水道利用者が負担すべきか、公的に負担すべきかについては、いまだに議論が整理されていないものではないし、実際上も一部公費

負担とされている。

ここでは、負担の規模見積もりと負担方法についてのコンセンサスの形成が、改めて必要であることが痛感される。

「流域下水道悪玉論」がかつて主張されたのは、

- ・ 流域下水道では、環境から水の流れが失われてしまう。小規模の処理場を配置して、処理水を環境に還元するべきである。
- ・ 流域下水道では、住民の関心が薄れてしまい、産業由来の悪汚水流入等の問題も生じる。住民の目が届く小規模処理場の配置を一義とするべきである。

というような考え方に基づいており、一定の地域、特定の時代を背景としていた。

今日の東京湾周辺都市では、都市の巨大化により、そもそも公共下水道自体が大規模な効率性を追求するものとなっている。小規模下水処理施設を配置する方法では、エネルギーコストも大きくなるし、高度処理を効率的に進めることもできない。都市環境に富栄養水を放出することのマイナスも意識されるに至っている。

諏訪湖における一定の改善も、流域下水道が集中処理を行い、系外へ排出しているから可能となったのであって、小規模な処理場を連担させる方式では効果はなかったものである。

都市の置かれた状況と下水道の技術水準によって採用すべき技術体系は異なってくる。今日の閉鎖性水域の集水域にある大都市では、大規模な処理場の効率的な運用は不可欠である。

過去に形成された偏見が固定化することからどのように脱却していかかが課題となってお

り、この点では、都市の水管理分野に新しい参加者を得て、広範な議論が行われることが期待される。

(注)

- 1) 東京湾再生推進会議については、
http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/SAISEI/council/council_index.htm を参照
- 2) 「シンポジウム 日本の不動産をめぐる政策を考える」、日本不動産学会誌 79 号、2007.5、P.25
- 3) 「平成 19 年度下水道事業予算概要」、国土交通省都市・地域整備局下水道部、P.114
- 4) 第6次水質総量規制については、
<http://www.env.go.jp/water/heisa/6kisei/kihon181120.html> を参照
- 5) 「平成16年度湖沼水質保全対策・総合レビュー検討調査報告書【 諏訪湖 編】」、環境省水環境部、2005.3
なお、「アオコが消えた諏訪湖：人と生き物のドラマ」、信州大学山岳科学総合研究所、沖野外輝夫、花里孝幸編、信濃毎日新聞社、2005.10 も参照