

# 東京湾水質浄化にかかわる方策に関する調査研究

## 1. はじめに

東京湾は1都3県にまたがる水域からなる首都圏における海の玄関である。

昭和30年代からの高度経済成長を担った東京湾は、40年代に入り、大量の生活排水や産業排水が流域から排出され水質の汚濁が進んだ。このため、赤潮や青潮の発生による魚介類への被害、ヘドロの堆積が生じ、東京湾での漁業や生活、レクリエーション環境が著しく阻害された。

近年、環境問題に対する市民の関心の高まりに伴い、東京湾の水質汚濁問題への対策は緊急の課題となっている。これらの対策として、総量規制や水質環境基準が設定され、下水道事業においても普及の促進を図ってきた。この結果、東京湾の水環境は一時と比較すると改善されてはいるものの、必ずしも環境基準を満足するまでには至っていない。下水道分野でも、合流式下水道の雨天時越流水によるゴミ、白色固形物などの景観上の問題や大腸菌群数に代表される衛生上の問題が残っている。

また、豊かでうるおいのある都市生活を実現するため、水辺環境の改善や生態系の回復などが求められている。これらの課題に対しては、下水道部局だけではなく、関係部局との連携が必要となる。

このような社会背景のもと、第5回都市再生本部会合（平成13年12月4日）において、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インフ

ラの再生」が決定され、自然環境の保全、緑の創出とならんで、水環境の再生を図ることとなった。

そこで、本業務では、港湾部局、下水道部局等の連携を前提に、東京湾の水質環境を効率的に改善するための方策について検討を行い、アクションプログラムの提案を行った。

## 2. 調査内容

### 2.1 部局間の役割と連携

東京湾の環境を改善するための施策を各部局別にとりまとめるとともに、連携事項についてとりまとめを行った。

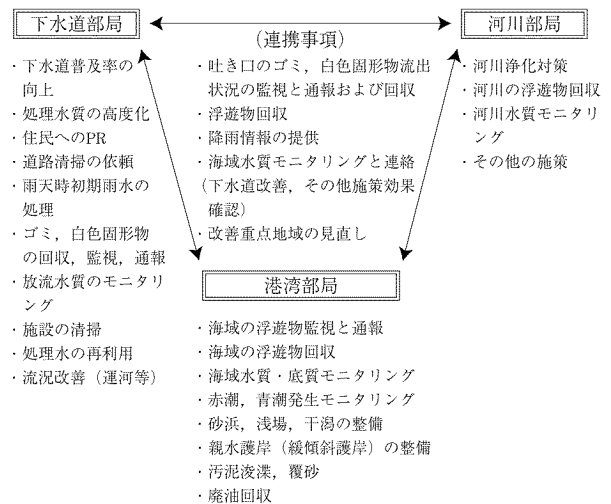


図-1 部局間の役割と連携

連携の考え方としては、事業の実施箇所、事業実施時期等を調整することにより、全体として事業の効率化を図ることを目的とする。具体的には、下水道部局で、合流式下水道の吐き口、ポンプ場においてきょう雑物除去や高速ろ過などを行うことにより、河川・海域における浮遊性ごみ・白色固形物の削減、底泥の堆積抑制などを図り、河川部局・港湾部局で実施されるゴミ回収、浚渫などの効率化を図ることなどが考えられる。

## 2.2 アクションプログラムの対象水域の選定

アクションプログラムの対象とする水域としては、連携を基本とした取り組みの可能性があり、水質汚濁や水辺の環境悪化が著しい閉鎖性水域を有し、周辺に下水道施設が多く、緊急的な改善が期待できる水域を選定する。具体的には、以下の6つの視点から対象水域を選定する。

- 1) 地区特性
- 2) 水辺空間来訪者
- 3) 水辺空間へのアプローチ性
- 4) 即効性やコストパフォーマンス
- 5) 関係部局との連携
- 6) 事業の緊急性

上記の視点から、「お台場海浜公園を中心とした東京湾湾奥部」を選定した。

## 2.3 対象水域の現状

### (1) 水質

対象水域内に位置する環境基準点の水質は、CODが3.6mg/l<sup>1)</sup>となっており、環境基準8mg/l(海域C類型)を満足している。

しかし、全窒素、全りんについては、環境基準のIV類型(全窒素1mg/l、全りん0.09mg/l)を達成できていない状況にある。

また、雨天時のお台場海浜公園における水質測定結果<sup>2)</sup>では、大腸菌群数と糞便性大腸菌群数が、降雨直後は高く、時間の経過とともに減少するものの、2日経過しても晴天時レベルまで減少していない。また、降雨の翌日には、波打ち際で多くのきょう雑物と白色固形物が確認されている。

### (2) 底質<sup>3)</sup>

底質は黒色ヘドロ状で、溶存酸素がほとんどなく、生物の生息がみられない水域も季節によっては見られる。

### (3) 水域の概要

お台場海浜公園では、人工海浜で水遊びが、磯浜で釣りが可能で、ユリカモメ、アオサギ、ダイサギ、カモメなどが観察されている。

## 2.4 アクションプログラムの提案

アクションプログラムの期間は、東京湾再生のための行動計画の計画期間(約10年)を考慮し、10年間とする。

### (1) アクションプログラムの基本方針

本調査で提案するアクションプログラムは、計画期間が10年と比較的短期間であるため、窒素、りんといった栄養塩の削減による湾全体の水質改善等は検討対象とせず、比較的短期間で効果が発現できる施策とする。

対象水域の現状をふまえ、施策の基本的な内容を次に示す。

- ① 局所的な閉鎖性水域の水循環改善に向けた放流方法の工夫
- ② 水辺環境を改善するためのきょう雑物の流出防止
- ③ 湾内の堆積物の抑制に貢献するSS由来の有機物の流出抑制
- ④ 公衆衛生上の問題に対応する越流水の消毒
- ⑤ 住民との合意形成を図るPIの実施

公衆衛生上の課題については、大腸菌群の由来および影響範囲等に関して解明されていない点が多い。したがって、越流水の消毒に関しては、前半の5カ年で大腸菌群等の挙動に関するモニタリング調査を行い、後半の5カ年で消毒に関する事業を実施するものとする。

### (2) アクションプログラムの提案1(親水運河編)

#### 1) 対象水域

下水道施設の放流先に親水空間が整備または計画されている閉鎖性の強い運河部

・候補地：お台場海浜公園の対岸に位置する芝浦処理場放流先の港地区の運河

(高浜運河、高浜西運河、新芝運河、新芝北運河、芝浦運河)

#### (対象地域の概要)

防潮堤の内側には、ホテルや事務所系の高層建物などが立地し、水際に至るまで都市的な土地利用が行われている。住宅などの居住地は少ないが、昼間人口は多く、高浜運河、新芝運河の水際には、親水

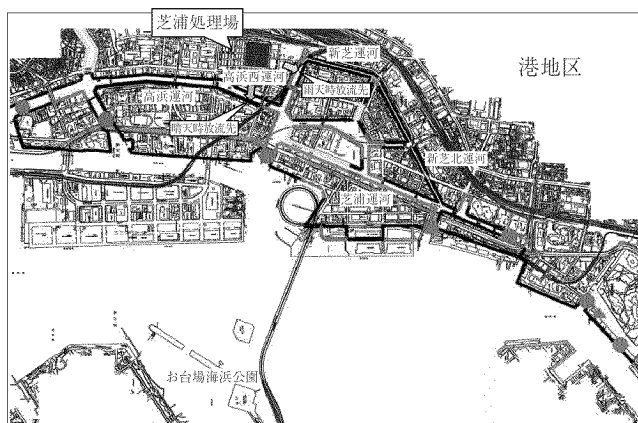


図-2 対象地域（親水運河編）

護岸・遊歩道が部分的に整備されている。

高浜運河の年平均水質はCODで8.5mg/l<sup>(1)</sup>となっている。

また、対象となる芝浦処理場は、合流式で、処理能力が91万m<sup>3</sup>/日、二次処理水放流先は高浜運河、雨天時簡易処理水放流先は高浜西運河となっている。なお、晴天時の放流水質は、CODで13mg/l<sup>(1)</sup>となっている。

2) 目標  
(イメージ)

水辺へのアクセスと水際線の連続性を確保した親水性豊かなアメニティ空間として運河を再生する。(水質等改善レベル)

運河では、人が水に直接触れない景観型利用を前提とする。このため、ごみ等の浮遊が認められず、沿岸の遊歩等において不快感を感じない等、当該水域に類型指定されている、環境保全に関する目標水質（海域C類型：COD 8mg/l以下、DO 2mg/l以上）を満足させる。

また、水質、景観および臭気の改善に係る底泥の堆積を抑制する。

3) 事業内容

港湾部局による親水空間の整備・管理と下水道による水循環・水環境の改善によって、港地区運河の再生を段階的に進める。

・港湾部局の事業内容

- ① 護岸、テラス、公園等の親水空間整備
- ② 環境部局が実施する公共用水域の水質測定を補足する運河・放流変更先でのモニタリング
- ③ 必要に応じ、運河の浚渫、ゴミ等の浮遊物の回収

・下水道部局の事業内容

- ① きょう雑物および汚濁負荷量の削減，衛生面の改善，および底泥の堆積防止を目的とした芝浦処理場における雨天時下水の効率的な処理と放流先の変更
- ② 二次処理水を有効に利用した晴天時における運河の水循環の改善（処理水の一部を停滞水域となっている運河部へ送水）

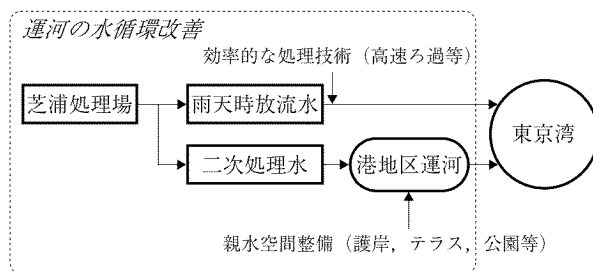


図-3 事業のイメージ

4) アクションプログラムの推進と合わせた継続的な取り組み

プログラムの推進と合わせて下記の事業を推進することで、一層の水環境改善が可能となる。

- ・芝浦処理場における段階的な高度処理の導入
- ・処理水再利用の一層の推進

5) その他の候補地

本水域以外の運河で、同様の事業が考えられる水域としては、港南地区に位置する森ヶ崎処理場の放流先となっている京浜運河が挙げられる。

(3) アクションプログラムの提案2（人工海浜編）

1) 対象水域

- ・漂着物等による環境悪化が懸念される人工海浜
- ・候補地：お台場海浜公園

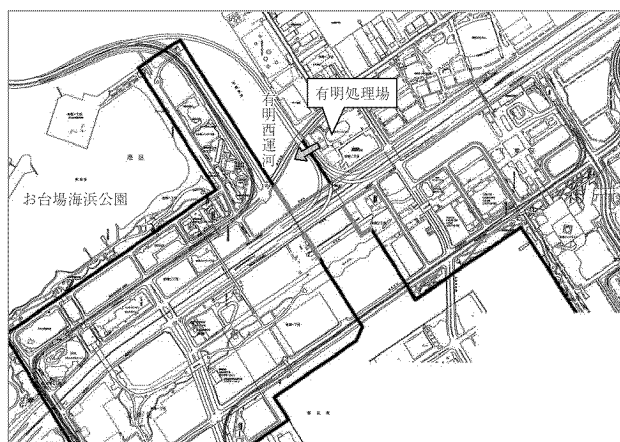


図-4 対象地域（人工海浜編）

### (対象地域の概要)

お台場海浜公園は、人工の海浜が整備され、交通網の充実により、来訪者は多い。また、白色固形物の漂着については新聞報道等が行われており、関心が高まっている。

お台場海浜公園近傍の環境基準点の年平均水質はCODで3.6mg/ℓ<sup>1)</sup>となっている。また、雨天時の調査結果では、大腸菌群数と糞便性大腸菌群数が、降雨直後は高く、時間の経過とともに減少しているが、2日経過しても晴天時レベルまで回復していない。なお、糞便性大腸菌群数については、水浴場水質判定基準で「可」に相当する1,000個/100mℓ以下を満足していない測定値が確認されている。また、降雨の翌日には、波打ち際で多くのきょう雑物と白色固形物が確認されている<sup>2)</sup>。

対象水域の近傍にある有明処理場は、分流式で、全量高度処理（嫌気・無酸素・好気+生物膜ろ過）を行っており、放流水のCODが8mg/ℓ、大腸菌群数が1個/cm<sup>3</sup>未満となっている<sup>3)</sup>。また、対象水域の10km圏内には、合流式の芝浦処理場や芝浦ポンプ所などが存在する。

## 2) 目標

### (イメージ)

お台場海浜公園内に、安心して遊べる水辺空間を確保する。

### (水質改善レベル)

人工海浜（砂浜）では、人が直接触れることのある接触型利用を前提とする。このため、環境保全に関する目標水質（海域C類型:COD 8mg/ℓ以下、DO 2mg/ℓ以上）の達成・維持とともに、大腸菌に関しては、水浴場「可」相当の水質基準（糞便性大腸菌群数1,000個/100mℓ以下）を目標とする。

## 3) 事業内容

人工海浜の維持と環境保全に向けて、効果的な合流改善対策と対象水域に近接する有明処理場の有効活用を推進する。

### ・港湾部局の事業内容

- ① 人工海浜の維持
- ② ゴミ等の浮遊物の回収等

### ・下水道部局の事業内容

- ① お台場海浜公園10km圏内にある漂着物削減・水質保全効果の高い水系および施設を選定し、合流改善対策を段階的に実施
- ② 有明処理場の高度処理水および施設・用地の有効活用

## 4) アクションプログラムの推進と合わせた継続的な取り組み

プログラムの推進と合わせて下記の事業を推進することで、一層の水環境改善が可能となる。

### ・処理水再利用の一層の推進

## 5) その他の候補地

本水域以外の水域で、同様の事業が考えられる水域としては、横浜市金沢区にある金沢ポンプ場（合流式）の放流先となっている海の公園が挙げられる。

## (4) アクションプログラムの提案3（モニタリング編）

### 1) 対象水域

お台場海浜公園を中心とした水域の水環境悪化原因等を把握するために必要となる水域

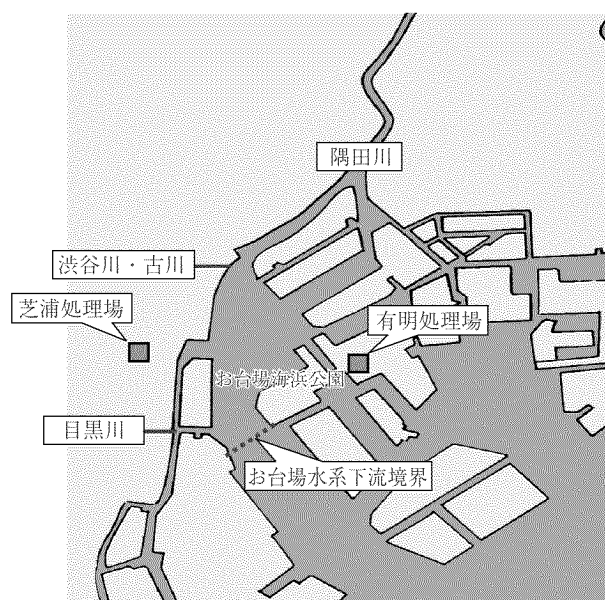


図-5 対象地域（モニタリング編）

## 2) 目標

水環境の変化と水質・底質・景観・衛生面等での環境悪化要因を明らかにするために、海域情報と海域への流入条件を明らかにする河川・下水道の情報がリンクする、年間を通じたモニタリング体制を整備する。

## 3) 事業内容

### ・環境部局の事業内容

- ① 環境基準点等でのモニタリング
- ### ・港湾部局の事業内容
- ① 海域でのモニタリング

- ② 情報の集約・管理とデータベース化 (GISの活用)
  - ・河川部局の事業内容
- ① 河口・水門を含む水系単位でのモニタリング
  - ・下水道部局での事業内容
- ① 下水道施設に関する水系単位でのモニタリング (対象水域に影響が大きい施設, 水域からモニタリングを実施)

なお, モニタリングを行うにあたっての調整事項は下記のとおりである。

- ・境界点のモニタリング
- ・指標の関連性
- ・調査位置, 測定項目
- ・データベースの仕様

### 2.5 実施方針

アクションプログラムの実施方針としては下記のとおりである。

- ・アクションプログラムを実施する技術については, 新技術のレビューを行い, 導入できるものについては取り入れる。
- ・費用的視点に関しては, 住民アンケートをもとにした支払い意志額の算出 (CVM) などにより環境価値を明らかにしたうえで, 費用対効果等を検討する必要がある。
- ・関係部局の連携に関しては, モニタリング情報等

の情報の共有等を図るとともに, 事業実施箇所や時期についても調整を図る。

- ・モニタリングは, 水域の実態の把握, 部局間の調整, 事後評価・機能改善などを効率的に推進する基礎的な情報を得るためのものであることから, 一層の充実を図る。

### 2.6 課題の整理

アクションプログラムの推進にあたっての課題は下記のとおりである。

- ・事業実施の根拠となるデータについては, モニタリングを継続的に行い, 蓄積を図る必要があるが, 現状では十分ではないため, 今後, データの蓄積について充実を図る必要がある。
- ・連携をより確かなものとするためには, 単に情報を提供するだけでなく, 東京湾にかかわるすべての部局の間に, 共通のテーブルで考え, 計画を立案する場を設定することが重要である。

また, 連携の輪を行政内部から, 住民, 企業へと広げていくことで, 目的に対する共通理解を深め, 東京湾浄化を進める推進力になることが期待できる。

### 2.7 アクションプログラム以降の長期的な取り組み

アクションプログラム以降の長期的な取り組み内容と課題を以下に整理する。

アクションプログラム以降の長期的な取り組みについて

内 容	課 題
(超) 高度処理の導入	・海域の水質改善に対する投資効果
処理水再利用範囲の拡大による東京湾への流入負荷削減	・新たな再生水需要量の把握 ・再生水供給計画との調整
ノンポイント流出負荷の抑制 ・合流雨水処理 ・貯留浸透 等	・年間を通じた負荷量削減量の推定
人工海浜・干潟への処理水放流方法の改善 ・放流先の変更, 分散化 ・導流堤の設置 等	・沿岸部の人工海浜, 干潟を中心とした生態系への配慮, 効果の評価手法の確立
下水道施設内, 河道内, 沿岸停滞水域での堆積物除去の連携 ・効率的な実施時期および実施区間の調整 ・各管理施設の相互有効利用 等	・堆積物の挙動解明
溶融スラッグの浚渫部覆砂利用	・覆砂利用における溶触スラッグ位置付け (産業廃棄物か, 有価物か)
下水道施設を活用した海域浚渫汚泥・河川浄化施設発生汚泥の処理処分と資源化	・受け入れ条件 (受け入れの可否, 受け入れ可能量, 受け入れ可能性状への転換)
用地, 施設の相互有効活用	・有効活用可能範囲, 費用負担
干潟など局所的な海域環境を視野に入れた新技術の共同開発および運用 (膜処理 等)	・除去対象物質と処理可能量 ・ランニングコストの増加

これらの課題は、現状では解決が困難なものが多いが、今後継続的な調査による情報の蓄積、新技術の開発等を推進することにより、段階的に具体化することが望まれる。

### 3. おわりに

東京湾の水質改善を効率的に実施するためには、新技術の研究開発が一層重要になる。また、実態把握から事前評価、事業実施、維持管理、事後評価、機能改善といった各プロセスでの関係部局間の連携、PDCAサイクルの実践も必要になる。今後、関

係部局間で東京湾の水質改善に向けた積極的な取り組みが期待される。

#### 参考文献

- 1) 平成13年度公共用水域水質測定結果，東京都
- 2) 合流式下水道の改善対策に関する調査報告書，国土交通省都市・地域整備局下水道部，下水道新技術推進機構
- 3) 東京湾の水環境，東京都
- 4) 平成12年度版下水道統計，下水道協会

---

#### ●この研究を行ったのは

研究第一部長	田中 修司
研究第一部総括主任研究員	武 亨
研究第一部主任研究員	二階堂悦生
研究第一部主任研究員	白崎 亮
研究第一部研究員	池内 隆司

#### ●この研究に関するお問い合わせは

研究第一部長	田中 修司
研究第一部総括主任研究員	武 亨
研究第一部主任研究員	佐野 廣一
研究第一部主任研究員	白崎 亮
研究第一部研究員	池内 隆司