

皇居外苑濠水質改善計画

1. 計画の概要

(1) 位置づけ

本計画は、皇居外苑濠管理方針に基づき、外苑濠の水質の改善（水量の確保を含む）のため環境省として実施する対策について整理したものである。

本計画は、平成 20 年度から平成 21 年度に開催した水質改善対策分科会での検討結果を踏まえ、東京都等による下水越流水流入防止対策の完了が見込まれる平成 27 年までを想定し、その間に実施する当面の対策とその効果をフォローアップしながら実施検討を進めていく中長期的な対策の 2 段階を基本とする。また、対策の対象として水質の改善と水量の確保の両面から対策を進めることとする。

(2) 水質改善目標

① 本計画における基本的な目標

皇居外苑濠管理方針では、以下のように目標を掲げており、本計画においても、これを基本的な目標とする。

皇居外苑濠の水質悪化による影響は、主に、アオコの大量発生による悪臭、景観面での支障であり、その防止を水質管理の基本的な目標とする。

これまでの水質目標値は、昭和 49 年に設置された「皇居外苑濠水質浄化対策検討会」において設定されたものであるが、これは、アオコの大量発生を防ぐ条件を定量的に示したものであり、本指針においても既存の目標設定の考え方と目標値を踏襲し、これを目指していくこととする。

水質改善目標

指 標	濠水の改善目標値
透明度	1～2 m
COD	2～5 mg/L
クロロフィル	8～30 μ g/L
T-N	0.33～0.6 mg/L
T-P	0.02～0.05 mg/L

《注》改善目標値に幅があるのは、実際の 12 濠の水質に幅があるためと推測される。

② 暫定目標

「皇居外苑濠管理方針」においては、「対策の進捗を評価するために、水質目標とは別に、暫定的な水質改善目標を設定して、施策の推進に当たるものとする。」としており、本計画において、暫定目標を設定することとする。

【暫定目標値の考え方】

既存目標値において、水質浄化対策に取り組んできたが、T-Nのように

東京で観測される降雨自体で既に目標値を超えている現況などを勘案すると、直ちに達成するのは困難である。一方、濠の現状を見た場合、各濠の中で最も水質が良好とされる桜田濠においては、近年、アオコの大量発生もなく、水質管理上、大きな問題は生じていない。このため、近年の桜田濠の水質状況を踏まえ、既存の濠水の水質改善目標の下限値と近年の桜田濠の平均水質の値の上限値（透明度は下限値）を暫定的な目標値として設定し、当面の目標としてその達成を目指すものとする。

暫定目標値の期間は、当該地区における下水道部の対策による合流式下水道越流水の流入防止対策完了が見込まれている平成 27 年までとする。また、上記の目標値は、アオコの大量発生の現状を踏まえ設定し、当面の対策の達成状況を評価するためのものであり、アオコの発生状況を勘案し適宜見直すものとする。

暫定目標値（案）

指 標	桜田濠の平均水質	濠水の改善目標値	暫定的目標値（案）
透 明 度	1.2m	1～2m	1m
C O D	5.7mg/L	2～5mg/L	6mg/L
クロロフィル	14.8 μ g/L	8～30 μ g/L	30 μ g/L
T—N	0. 7 mg/L	0.33～0.6mg/L	0. 7 mg/L
T—P	0.03mg/L	0.02～0.05mg/L	0.05mg/L

2. 対策

2.1 水質改善

皇居外苑濠は、かつては淀橋浄水場から玉川上水管路を通じて余剰水が供給され良好な水質を維持していたが、昭和 40 年の浄水場閉鎖以降、水の供給のほとんどを雨水に頼っている。現在、新たな浄化水源の確保が難しい状況であり、浄化施設による水質浄化・循環の役割は重要となっている。既存浄化施設は、平成 7 年度から稼働し水質浄化に一定の効果を見せているが、老朽化等の問題から浄化能力を十分に発揮しているとは言い難い状況にある。

このため、当面の対応として既存施設を補修しながら運用するとともに、より根本的な対応のため新たな施設の検討を進める。

また、濠水の円滑な循環の観点から、水門の適切な操作、送水機能の改善のための送水ポンプ等の改修、下流部濠水の円滑な移動のための検討等を進める。

さらに、中長期的な対策として必要に応じて底泥からの溶出対策、干し上げや水生植物による水質維持等を検討する。

なお、アオコの大量発生時における、発生したアオコの回収も引き続き実施する。

(1) 当面の対策

1) 濠水浄化機能の改善

浄化用水の途絶えた現在、浄化・循環の役割を担う浄化施設は主対策として位置付け、既存浄化施設の改善と併せ新たな浄化施設の整備を行う。

a) 既存浄化施設の改善

当面の応急対応として、既存浄化施設の浄化能力の復旧を進めるものとする。

平成 21 年度実施された既往施設の総点検結果では、既存施設の浄化能力が著しく低下しているものの、ろ材の交換等である程度の能力回復が見込まれることがわかった。このため、過剰な投資にならない範囲で、既存浄化施設の補修（ろ材の交換・主要ポンプ等の送水設備の改修）を行う。

b) 浄化施設の新増設

今後、より長期的な期間で浄化能力の改善、運用コストの抑制を図るためには、既存施設の補修だけではなく、新たに浄化施設の新増設をする必要があると考えられる。

浄化施設の新増築の検討にあたっては、位置、既存施設の状況などの諸条件による制約の中で必要な処理能力の実現を図り、現在の処理方法の評価と改善点を踏まえ、処理能力の向上、維持管理コストの削減などを考慮するとともに、将来的に水質の改善状況に併せて効率的に活用できる施設とする。

この際、考えられるいくつかの工法について、実地試験を含めた検討を行い、有識者の意見を聴きながら検討を進めるものとする。

また、既存施設については、浄化施設の新増設後の当面の間、新施設を補完する施設としての運用を行う。

c) 浄化施設改修にあたっての留意事項

【貯留沈殿施設の増設検討】

浄化施設の補修、新増設に当たっては、浄化施設の逆洗浄排水の下水道への排水量の削減のため、洗浄排水の下水道放流基準上限までの濃縮と、排水量を削減するための設備について検討する。既往施設の改善による逆洗浄水の量、濃度の状況を確認した上で詳細な検討を行なう。

【運転コストの縮減、CO2 排出削減】

既存施設、新増設施設ともに、設備の省エネ化、合理的運転の実施による運転コストの低減化を図る。当面の対策においては、既存施設の補修時や下水道の排水量を削減する施設の増設時に太陽光発電施設等の設置による環境への負荷の少ない電力源の確保を図る。

2) 濠水の円滑な循環の実現

a) 水門の適切な操作

現在の各濠の水位設定では、濠全体の水循環が水質改善の観点から十分ではないと考えられる。このため、上記の浄化施設の改善後を想定し、各濠の水位を若干下げて、濠全体の水循環率を向上させる操作を試験的に行なう。試験結果をもとに、各濠において水循環のための最適な各濠の水位を設定する。

水質改善分科会における水質シミュレーション予測結果では、各濠の水位を下げ、水循環を促進させることにより、クロロフィル a の低減効果が確認されている。

b) 送水機能の改善（半蔵濠方面への送水機能の向上）

水質改善分科会における水質シミュレーションモデルによる水質予測結果から、水質改善にあたっての半蔵濠への浄化用水の割合が高いほど濠全体の水質改善効果が大きいことが確認されている。このため、浄化施設からの送水の運用を状況に応じて見直し、半蔵濠方面への濠水の循環を促進するとともに、最適な手順、選択について検討し、その結果のマニュアル化を図る。

しかし、現在の設備では、処理水を十分に半蔵濠方面に送水することはできない。また、千鳥ヶ淵に送水する場合は、半蔵濠を経由するため、千鳥ヶ淵に緊急的に送水する必要があった場合でも、即応性に欠ける。このため、老朽化した半蔵濠ポンプ施設の改修、千鳥ヶ淵への効率的な送水を確保するための設備改築を行う。なお、効率的な水質改善の運用については、現在の施設で送水可能な最大量を対象として、春先から夏場にかけて試験的稼働を行い、その結果を踏まえ効率的な運用方法について整理する。

その際、半蔵濠への送水増加に伴う電気使用量の抑制のため夜間電力の活用、効率のよい設備の導入等についても検討を行なう。

c) 下流部濠水の円滑な移動の確保

下流部には、大手濠—桔梗濠間など濠水の移動を阻害している箇所があり、この通水を確保するために、濠間の施設の改修や必要な水門の改修について検討する。

3) 発生したアオコの回収等

現在実施されているアオコの回収は、アオコの大量発生による問題への対応として、引き続き実施する。なお、アオコの効率的な回収・処分手法に関しては、あくまでも一時的な対策であることを踏まえ、化学物質の投入や大規模な工作物・施設の設置、その他、設置、運用による他への影響が懸念される対策は避けるものとする。

(2) 中長期的な対策

当面の対策の実施後、その効果をフォローアップしながら、必要に応じて以下の対策についての実施を検討していく。

1) 底泥対策

当面の対策効果を検証した上で、さらに対策を進める場合は、底泥からの栄養塩類の溶出の防止を図るための対策について具体的な検討を行なっていく。対策手法としては、浚渫＋覆砂等の方法がある。平成 21 年度の水質改善分科会の調査結果から、千鳥ヶ淵の場合、浚渫を 1m 以上行なった場合、窒素の溶出速度は改善されるが、リンについてはほぼ同様か、逆に高くなることが予測された。従って、浚渫と組み合わせて覆砂等の対策を行なうことにより溶出速度の低下を図ることが必要と考えられる。なお、浚渫、覆砂等は施工費用が高くなることから、費用対効果を踏まえて検討していく。

また、濠の干し上げについては、実施による一定の底泥改善効果も期待されるが、一定の効果を上げるためには、少なくとも千鳥ヶ淵、牛ヶ淵が連携して実施する必要がある、その可能性や水位の回復期間、生物や景観への影響に留意する必要がある、今後試験的な調査を含め検討していく。

これらの対策は、下水越流水の流入防止が図られた後の対策として位置づけられる。

2) 水生植物の管理

水生植物は、適切な管理を行うことで水質の維持、浄化に活用可能と考えられるが、一方で、ヒシ、ハスなどを繁茂させたまま放置すれば水質の悪化を招くおそれがある。

水生植物を適切に管理することで、良好な景観、生物の生息環境を維持しながら水質の維持、改善を図ることは中長期的な取り組みとして、重要であり、今後検討していく。

2.2 水量確保

濠の水量については、昭和 40 年以降はほとんどを雨水に頼っている状況である。今後、下水道の対策により、負荷の流入量の減少が期待される一方、濠に流入する水量の減少が予測され、浄化施設の運用にも支障が生じることが懸念される。

水量確保においては、かつて導水していた玉川上水などのような流域外からの導水が考えられるが、現状では利用可能な水源が見あたらない状況である。このため、当面の対策として、浄化施設の円滑な運用や景観への影響を防止する観点からお濠周辺地域の雨水などを活用した補給水の検討及び確保を行う。

また、中長期的な対策として流域外からの導水について検討を進める。

(1) 当面の対策

既存浄化施設を連続運転すると、送水した水が日比谷濠に戻るまでに約1週間を要するため、その間に日比谷濠の水位が低下し、取水が困難となり運転が停止することが、これまでも見られた。今後の下水越流水の停止後に関しては、水質改善分科会における水収支シミュレーションモデルによる検討結果では、水量の極端な減少は見られないものの、晴天時（無降雨期間）が続いた場合には、蒸発散や浄化施設からの排水により、日比谷濠の水位低下が発生し、渇水時における水量不足の可能性があることが懸念される。

このため、浄化施設の運用及び水門操作による水量減少の緩和や他の主体と協力しながら補給水（特に下流部への補給水）の確保を図ることが必要である。また、雨水の有効利用、湧水の保全、濠から下水道等へ流下している水などの有効利用が重要であり、継続して調査、検討していく。

1) 水門操作による円滑な水循環運用

当面の対策としては、水質改善分科会のシミュレーション検討結果を踏まえ、水門の適切な操作による対応である程度の水量減少の緩和は可能と考えられるため、適切な水門操作の手順・内容の整理を行い、実施していく。

具体的な対応としては下記のとおりである。

a) 浄化施設の夏期運用・冬期運用の切り替え時の対応

冬期運用から夏期運用に切り替える際には、日比谷濠からの取水量が大きくなるため、その分を上流濠から日比谷濠に流下させるために水門を下げる必要があるため、夏期運用から冬期運用に切り替える際には、半蔵濠、桜田濠への水の供給量が小さくなるため、各濠の水位低下を防ぐために水門を上げることが必要である。

各濠の水門位置は、基本的には半蔵濠、桜田濠に流入する浄化施設の処理水量と同量が下流濠へ流下するように設定することを原則とする。

b) 渇水時における水門操作対応（渇水時における緊急的対応）

晴天時が10日以上続き、その後も降雨が期待できない状況で浄化施設を一定以上の流量で継続して運転すると、和田倉濠・馬場先濠・日比谷濠については上流濠および浄化施設でのロスが集約されるため、降雨による水の供給がなければ一定速度で水位が低下し浄化施設の運用が困難になる。

このため、晴天が継続し、和田倉濠・馬場先濠・日比谷濠の水位が低下した場合には、水門操作により上流濠の水の一部を和田倉濠・馬場先濠・日比谷濠に供給することとする。

2) 雨水等の活用による補給水の導入（渇水時における安定的対応）

濠への補給水の確保のため、下水道の部分分流化により集められる雨水利用、周辺地域の雨水流出抑制による一時貯留水の利用、降雨時に濠から下水道等へ流下している水の貯留による利用、道路排水の利用などの検討を進める。なお、千鳥ヶ淵戦没者墓苑及びその周辺地域では、効果的に雨水を利活用する手法について調査検討する。

なお、他の関連機関や主体と協力しながら補給水（特に下流部への補給水）の確保を図ることが重要と考える。

3) 取水ポンプ枡の改善

浄化施設の運転停止防止の観点から、浄化施設の改修検討の際には、取水口やその周辺の濠底を掘り下げるなどの措置による対応を検討する。しかし、取水口を下げる場合は堆積物による目詰まりや水質のみならず景観や生物の生息の場としての側面への影響も懸念されるため、異常渇水時において、水位の確保と浄化施設の運転のバランスのあり方を予め整理した上で実施の検討を行なう。

(2) 中長期的対策

中長期的対策としては、雨水や雨水の貯留水の活用等の検討を引き続き進めるとともに、水源確保も含めた導水等の検討も継続していく。なお、導水に関しては、当面の対策により得られた効果を把握した上で、必要と確認された場合に、再度詳細に検討することとし、他機関の施策との調整が必要になることから、関連情報の収集に努めるものとする。