

平成 30 年度 目黒川水質浄化対策検討報告書 概要版 (H31.3)

1. 現在の目黒川の状況

目黒川は、世田谷区、品川区および目黒区を流れる二級河川(流域面積 45.8km²、延長 7.82km)である。

昭和 40 年代までは著しい水質汚濁がみられたが、下水道の普及により、近年水質が改善している。現在では区内に存在する貴重な水辺であるとともに、春には川沿いの桜が咲き都内でも有数の観光名所となっている。

一方で、雨天時には合流式下水道からの流入(図 1)などによって、今もなお一時的に水質が悪化することがある。特に、春から秋にかけて住民から多数の悪臭に関する苦情が寄せられているほか、河川の水が白濁化する現象(写真 1)が発生している状況であり、**悪臭および白濁化の防止・抑制が大きな課題**である。



写真 1 目黒川で発生した白濁化^{注)}

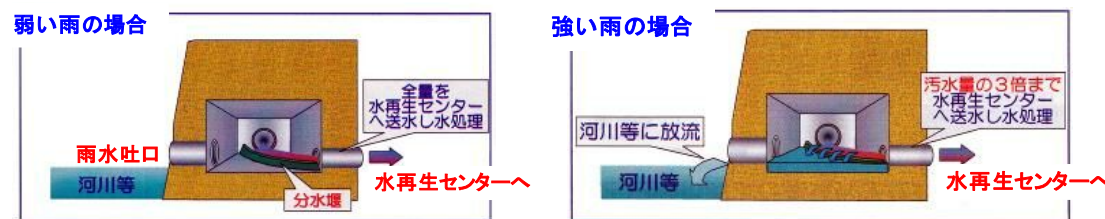


図 1 雨天時における合流式下水道から河川への流入

2. 現地調査による臭気発生メカニズム把握

目黒川で悪臭および白濁化が生じるメカニズムは未だ明らかになっていない。そこで、平成 30 年 5 月から 10 月に現地調査を行い、発生メカニズムを明らかにした。目黒川の河床縦断面図を図 2 に示す。今回は、悪臭や白濁化がよく確認されている船入場橋から市場橋を調査範囲とした。調査地点を図 3 に示す。

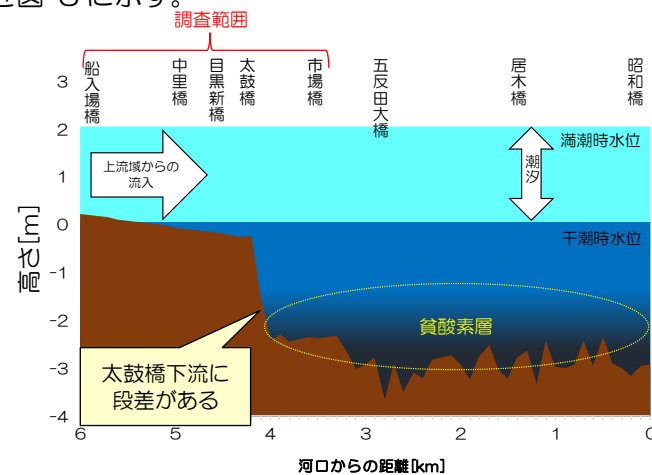


図 2 目黒川の河床縦断面図

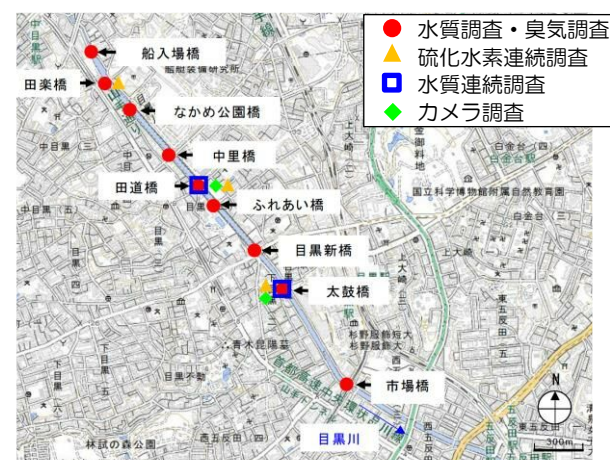


図 3 調査地点および調査項目

2.1 深さによる水質の分布

目黒川では、特に太鼓橋周辺で悪臭が発生している^{※1}。そこで、太鼓橋地点の深さによる水質の分布および表層、中間層、底層の 3 層の分析結果を図 4 に示した。この結果から、以下のことがわかる。

- (1) 表層付近は上流からの下水再生水の放流により、溶存酸素が多く塩分の低い淡水層を形成している。一方、底層は下流から流入している海水の影響で塩分が高い貧酸素層を形成している。このように、目黒川の感潮区間は二成層化している。
- (2) 中間層は濁度が他の層と比べて高く、見た目も濁っている高濁度層であった。この層が白濁化の原因であると考えられる。
- (3) 底層の水には多くの硫化物が含まれており、臭気指数が 34 と高く、強い刺激臭(硫化水素臭)を放つことから、悪臭の原因となることが推察された。

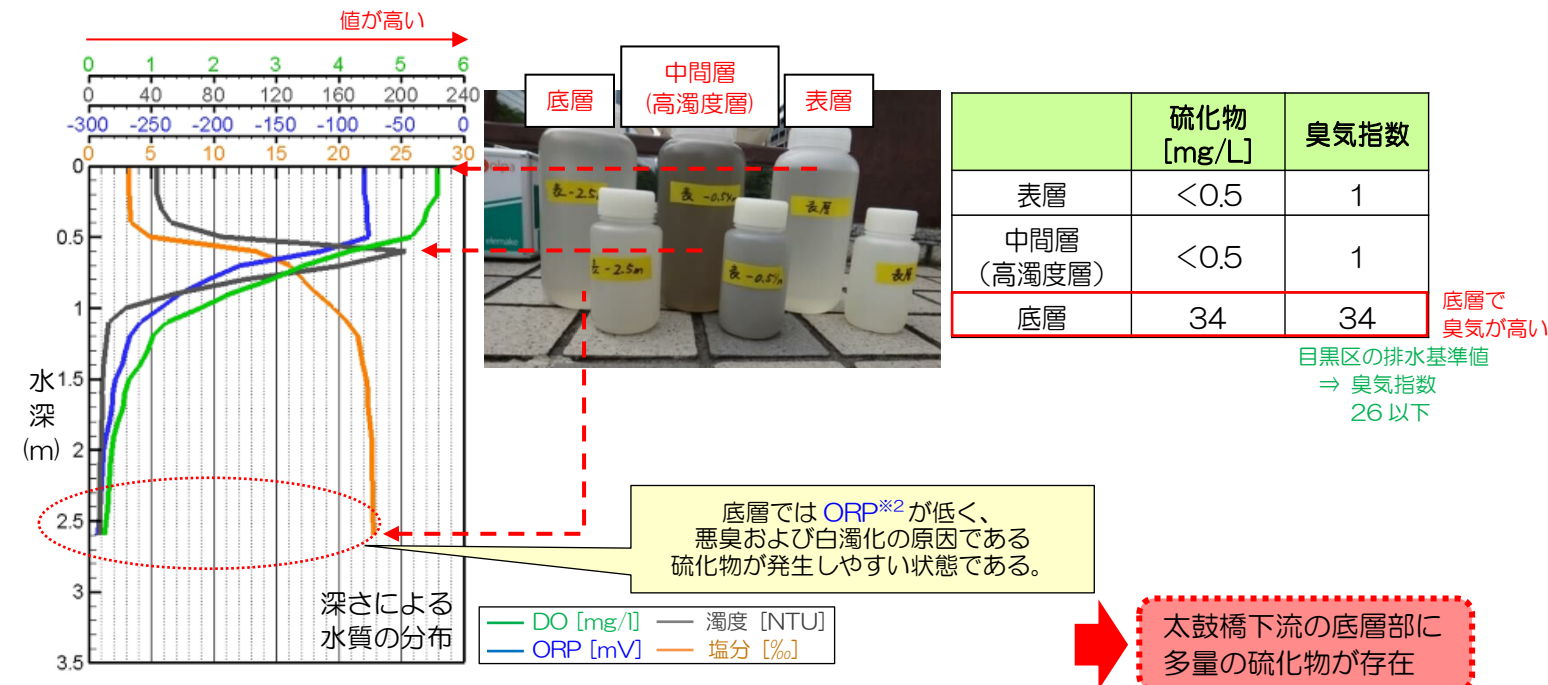


図 4 目黒川太鼓橋地点における深さ方向の水質分布

2.2 悪臭・白濁化発生メカニズム

現地調査より把握された悪臭・白濁化発生メカニズムを図 5 に示す。

- (1) 満潮時には嫌気化^{※3}した底層水(図 5 左)が太鼓橋上流の浅水部に乗り上げ、干潮時に底層水が水面に露出していた(図 5 右)。このように悪臭の発生要因は、**硫化物を多量に含んだ底層水が、主に大潮の干潮時に表層へ露出**することである。
- (2) 白濁化は、酸素が豊富な表層水と硫化物(H₂S)を大量に含んだ底層水が混合したときに生じる硫黄コロイドであると考えられる。

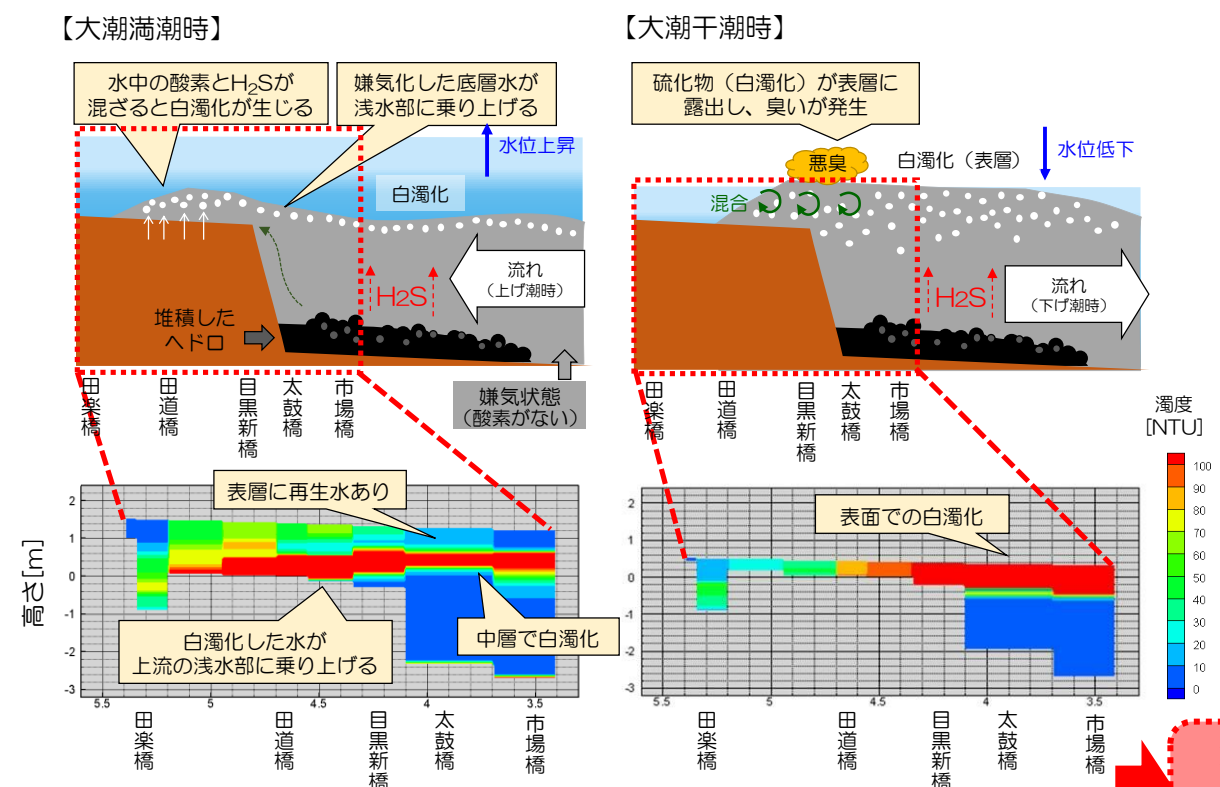


図 5 目黒川の悪臭・白濁化発生メカニズム

大潮の干潮時には底層の硫化水素が表層に露出

※1) 本調査で実施した「硫化水素濃度連続調査」の結果より、太鼓橋地点で高濃度の大气中硫化水素が観測された。

※2) ORP: 水の酸化力および還元力を表し、酸素が十分な環境下では高い値を示す。ORP が低い場合、硫化物が発生しやすい。
 ※3) 嫌気化: 水中に酸素がなく、硫化物などの悪臭物質が発生する状態。

3. 目黒川に適用可能な水質浄化対策の評価（1次評価）

過年度の検討結果、他の河川における水質浄化事例等を整理し、目黒川に適用可能な水質浄化対策を抽出した。抽出された対策の中から今後進めていく水質浄化対策を選定するため、東京都および流域自治体（目黒区、品川区、世田谷区）で構成された目黒川水質浄化対策評価委員会により評価を行った。

なお、目黒川では悪臭に関する苦情が寄せられており、悪臭対策が喫緊の課題であるため、**悪臭の抑制に効果があり、かつ短期で実施可能な対策**を選定することとした。各対策の概要および評価結果を表 1 に示す。

表 1 の短期対策の中から、今後導入する臭気改善対策として評価の高い「底質改善材」、「高濃度酸素水」、「河床地形改変」の3案を次章でおこなう2次評価の対象として選定した。

表 1 目黒川に適用可能な水質浄化対策

分類	対策	概要	短期的な臭気改善対策としての可能性評価
既存対策	河川対策	再生水の導水	下水再生水を目黒川へ導水する。表層を流下し、底層へ蓋をする役割を果たす。 ○ 効果が期待できることから、継続して実施
	河川対策	河床浚渫・整正	河床に堆積したヘドロを除去し、河床地形を整える。 ○ 効果が期待できることから、継続して実施
短期対策	河川対策	底質改善材	目黒川の河床に改善材を散布し、底質の改善を図る。 △ 現場実験で明確な効果が確認されなかった。
	河川対策	水流発生装置	目黒川の滞留している部分に水流を発生させ、酸素を供給する。 × 底層への酸素供給が困難である。
	河川対策	高濃度酸素水	目黒川の底層に高濃度酸素水を供給する。 ○ 悪臭を抑制する効果が期待できる。
	河川対策	河床地形改変	河床地形を掘削して改変し、底層水の表層への露出を防ぐ。 ○ 悪臭抑制が期待でき、維持管理コストが不要
長期対策	河川対策	海水導水	下流から海水を取水し、上流へ導水する。河川の流動を促す。 — 平成 19 年度に品川区で検討されたが、実施については未定
	下水道対策	貯留施設	降雨時に下水から目黒川へ流れ込んでくる汚濁物質を含んだ初期越流水を貯留する。 — 流域全域における実施はコストが膨大であり、実現に長期間を要する。

今後継続する既存対策 来年度から実施を検討する対策（2次評価の対象）

短期対策から2次評価の対象を選定

4. 選定された水質浄化対策のシミュレーションによる評価（2次評価）

水質予測シミュレーションを実施し、「底質改善材」、「高濃度酸素水」、「河床地形改変」の悪臭軽減効果を比較した。なお、ここでは**悪臭の原因である硫化物の表層への露出を評価の指標**として、2次評価を実施した。表層への硫化物の露出を抑制できる対策を高評価とする。

夏季（8月）の田楽橋～市場橋において、各対策を実施した場合の硫化物の濃度分布を図 6 に示す。各対策を比較すると、高濃度酸素水を供給した場合、最も悪臭の原因物質である硫化物の表層への露出が抑制されており（図 6(c)）、**高濃度酸素水が最も悪臭の低減効果の大きい対策となっている。**

なお、今回のシミュレーション結果は、目黒川の太鼓橋付近における低減効果について示したものである。対象区間は感潮域かつ段差がある特殊な河床形状であるため、他河川等で上記の評価と同等の結果が得られるかは不明であり、注意が必要である。また、既存の対策（再生水の導水や河床浚渫・整正）が継続して実施されている状態を想定しており、既存対策が実施されない場合には上記の効果を得られない恐れがある。

5. 評価結果

現地調査によって目黒川における悪臭の発生メカニズムを把握し、既存資料やシミュレーションの結果を元に、目黒川で今後追加的に実施する水質浄化対策の評価を行った。

短期的対策という観点で1次評価を行った結果、「底質改善材」、「高濃度酸素水」および「河床地形改変」の3案が抽出された。さらに、水質予測シミュレーションを用いて2次評価を行った結果、「高濃度酸素水」が最も悪臭の低減に効果的な対策であるということを確認した。

したがって、**今後目黒川で検討を進めていく短期的な水質改善対策として、高濃度酸素水供給を最善策と評価した。**なお、既存対策については継続して実施、長期対策については今後も継続して対策の適用について検討していくこととした。

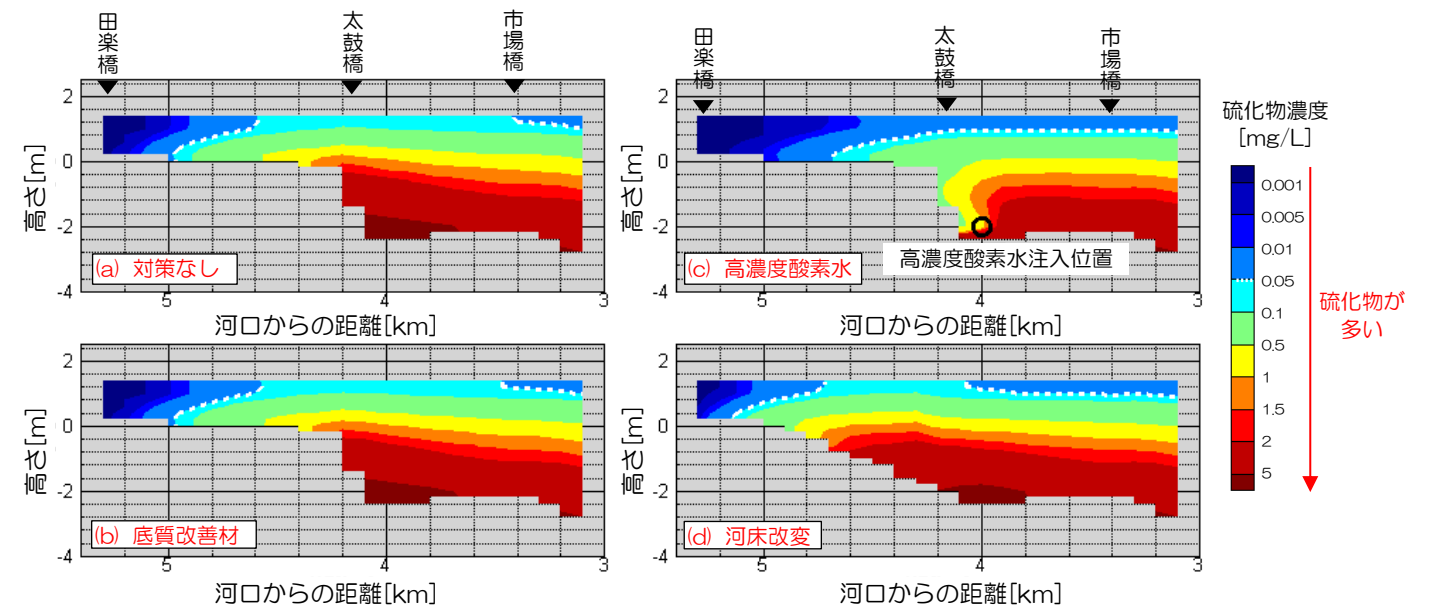


図 6 シミュレーション結果(平成 30 年 8 月 9 日 12:00)※4

※4) 対策の有無による差を比較するため、表層へ硫化物が露出している日時のシミュレーション結果を示した。8月9日には、実際に目黒区へ悪臭の苦情が寄せられている。

6. 令和元年度の実施内容

目黒川の水質浄化対策を進めていくため、令和元年度は表 2 に示す項目を実施する。また、当面の各対策実施のイメージを表 3 に示す。

表 2 令和元年度の実施項目

実施項目	内容
1. 悪臭実態調査の実施	目黒川の水質、臭気等を現地で調査し、現在の水質および悪臭の状況を把握するとともに、平成 30 年度の調査で確認された水質悪化及び悪臭発生メカニズムを検証する。
2. 目黒川水質浄化計画の立案	令和元年度の調査結果やこれまでの検討結果、検討会での意見を踏まえ「目黒川水質浄化計画(案)」を取りまとめる。
3. 今後の対策や実施方針の確認	高濃度酸素水供給についての整備方針と今後の進め方について検討する。

表 3 目黒川水質浄化対策の進め方

	実施工程(年度)					
	R1 (H31)	R2	R3	R4	R5以降	
計画立案	計画立案				計画の再評価 (必要に応じて) 対策の見直し	
モニタリング調査 (4月~10月に実施)	調査	調査	調査	調査	引き続き実施	
対策	再生水の導水	引き続き実施				
	河床浚渫・河床整正	実施	実施	実施	実施	実施
	高濃度酸素水	方針検討	基本設計	実施設計	施工	稼働・効果検証
	下水道対策(合流改善)	検討・実施				