

堀川・新堀川の水質浄化に向けたさらなる取り組み（案）

令和6年3月23日

名古屋市



<目次>

<u>1. 堀川再生の推進に関する検討会・有識者懇談会</u>	2
<u>2. 水質シミュレーションを用いた浄化施策の効果検証</u>	5

1. 堀川再生の推進に関する 検討会・有識者懇談会



1. 堀川再生の推進に関する検討会・有識者懇談会

1 堀川再生の推進に関する検討会・有識者懇談会について

「堀川再生の推進に関する検討会」

堀川圏域（堀川・新堀川）のさらなる水質浄化に向けて、今後の浄化の方向性を検討

- ・堀川・新堀川への導水に関すること
- ・関連する浄化施策に関すること
- ・その他検討会の目的を達成するため必要と認めること

構 成 員：関係4局の局長級
（緑政土木局・上下水道局・総務局・環境局）
ワザバー：中部地方整備局

「作業部会」

構 成 員：関係4局の部長級・課長級
（緑政土木局・上下水道局・総務局・環境局）
ワザバー：中部地方整備局

「有識者懇談会」

意見聴取



堀川・新堀川の浄化施策等に対する助言

有 識 者：河川分野・下水分野に精通する専門家

意見・助言

〈有識者〉

（五十音順、敬称略）

役 職 等	氏 名
大阪公立大学大学院 教授	貫上 佳則
大同大学 特任教授	大東 憲二
名古屋工業大学 名誉教授	富永 晃宏
中部大学 名誉教授	松尾 直規
名古屋工業大学大学院 准教授	吉田 奈央子

時期	事項
令和5年2月	木曾川水系連絡導水路事業に関する提案 (名古屋市長から中部地方整備局長へ)
5月	木曾川水系連絡導水路意見交換会
6月	第1回 堀川再生の推進に関する検討会
8月	令和6年度国の施策及び予算に関する重点事項の提案 (木曾川水系連絡導水路新用途の早期実現)
	第1回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会
9月	第2回 堀川再生の推進に関する検討会
12月	第2回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会
令和6年1月	第3回 堀川再生の推進に関する検討会
2月	第3回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会
3月	第4回 堀川再生の推進に関する検討会 (予定)

2. 水質シミュレーションを用いた浄化施策の効果検証



1 課題の整理と対策の方向性

出典：第1回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会を一部修正

■ 要因 (河川特性からの推測)

- ・水源が乏しい
- ・河川水の滞留時間が長い
- ・堀川では延長の約8割、新堀川では全川が感潮区域であり、海水が遡上
- ・海水遡上により二層化 (成層化) している
- ・合流式下水道による雨天時の放流水質は分流式下水道と同程度となっているものの、依然として汚水まじりの雨水が流入している

■ 対策の方向性

・ 有機物を減らす (河川)

- 水中の有機物の濃度低下
 - ・新規水源の確保 (希釈効果)
- 河道内での有機物の削減
 - ・河川の浄化機能の回復

・ 酸素消費量を減らす

- 酸素の消費が大きい底質の改善
 - ・有機物を含む底泥の除去 (浚渫)
- 底泥 (浮泥) が堆積しにくい環境の整備
 - ・新規水源を確保し、流動を促進
 - ・川幅・川底の凸凹を改修

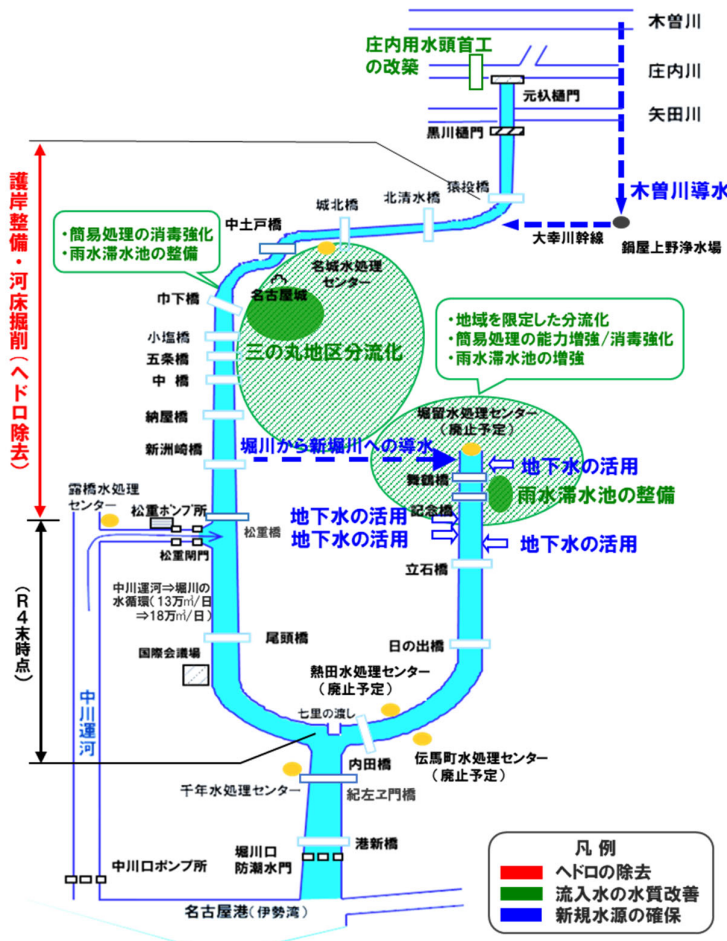
・ 放流量をさらに減らす、放流水質の向上 (下水)

- 河川への放流量のさらなる削減
 - ・効果の高い地域を限定した分流化
 - ・雨水滞水池の設置
- 河川への放流水質の向上
 - ・簡易処理高度化施設の整備

・ 溶存酸素を増やす

- 直接的な酸素の供給
 - ・溶存酸素量の高い新規水源の確保

- ① 新規水源の確保 (希釈効果・滞留時間の短縮)
- ② 流入水の水質改善 (汚濁負荷の削減、浮遊物質の軽減、溶存酸素量の改善)
- ③ ヘド口の除去 (有機物の溶出の軽減、酸素消費の軽減)



1 水質シミュレーションを用いた浄化施策の効果検証

■ 考え方

- ・過去の木曾川導水の社会実験の結果から、河川整備計画で定めた水質目標値や環境目標値達成のためには、市の浄化施策に加え、木曾川からの導水など新規水源の確保が必要。
- ・目標値達成に向けた今後の浄化施策の方向性を検討するため、様々な施策の組み合わせによる浄化効果について水質シミュレーションによる検証を行う。
- ・検証は、「堀川圏域河川整備計画に基づく河川整備が完了する時期（概ねR22）」や「現在検討中の市の浄化施策が完了する時期」など、整備の進捗を考慮する。

■ 水質シミュレーションによる検証ケース

市の浄化施策を進めるとともに、木曾川導水を行った場合の浄化効果の確認

- ・これまでの市の浄化施策+木曾川導水（過去の導水量 0.4m³/s～）
- ・今後の市の浄化施策(素案)の組み合わせ

今後の市の浄化施策(素案)	
<汚濁物質の除去> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘドロの除去 <流入水質の改善> <ul style="list-style-type: none"> ・庄内用水頭首工の改築に合わせた上流移設 ・地域を限定した分流化 ・雨水滞水池の整備 	<新規水源の確保> <ul style="list-style-type: none"> ・地下水の活用 ・木曾川導水（過去の導水量0.4m³/s～） ・堀川から新堀川への導水

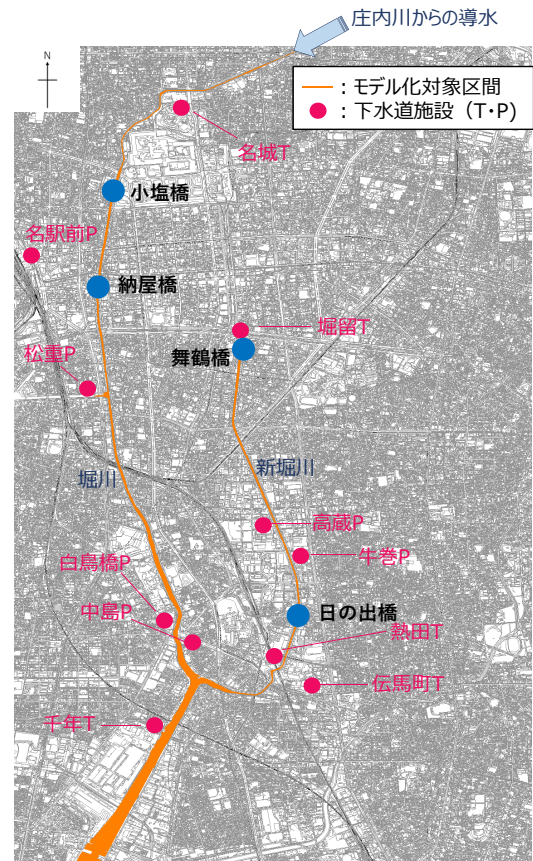
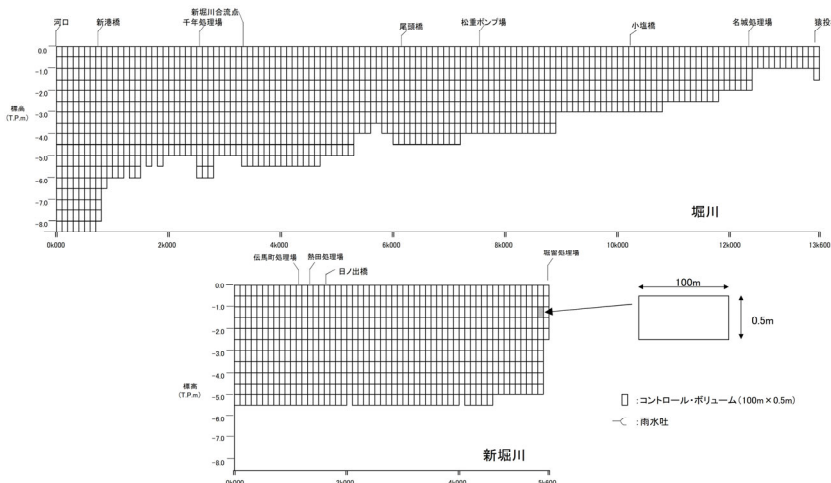
2 水質シミュレーション（河川モデル）

出典：第1回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会を一部修正

<水質シミュレーションモデルの概要>

- 堀川・新堀川の2河川を対象とし、流下方向・水深方向の水質を解析する「鉛直二次元モデル」を使用する。
- 分解、沈降、底泥からの溶出などを考慮した生産消費モデルを組み込む
- 上流端条件として庄内川からの暫定導水、下流端条件として名古屋港の潮位を考慮
- 流入条件として水処理センター、ポンプ所、雨水吐などを考慮
- 観測結果と解析結果を比較してモデル中の係数の調整を行う
- 解析する水質項目は以下のとおり

水温・塩化物イオン・SS(浮遊物質)・BOD(生物化学的酸素要求量)・DO(溶存酸素)
 T-N(総窒素, 有機態N+無機態N)・T-P(総磷, 有機態P+無機態P)・クロロフィルa



3 水質シミュレーション（下水道モデル）

出典：第1回 堀川再生の推進に関する有識者懇談会を一部修正

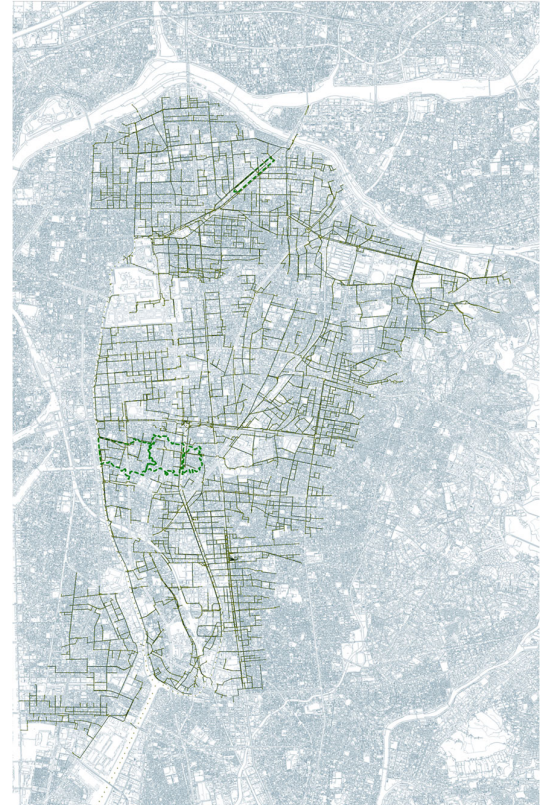
■流出解析モデルの概要

流出解析は、4つのプロセスを解析データの受け渡しによって進める。

- ① 降雨損失モデル
降雨量から地表面に流出する有効降雨を算定
- ② 表面流出モデル
地表面を流れる経過から流入量を算定
- ③ 管内水理モデル
管きょ内の流れを解析
- ④ 汚濁負荷量モデル
水質の変動、汚濁負荷量を解析

■流出解析モデルの構築

- 以下の下水道施設を対象にモデルを構築
 - ・管きょ（雨水吐き室を含む）
 - ・雨水ポンプ所
 - ・雨水滞水池
 - ・水処理センター 等
- 流出解析モデルにより算出された、雨水吐室、雨水ポンプ所、水処理センターにおける流量および水質データを河川モデルに横流入条件として与える



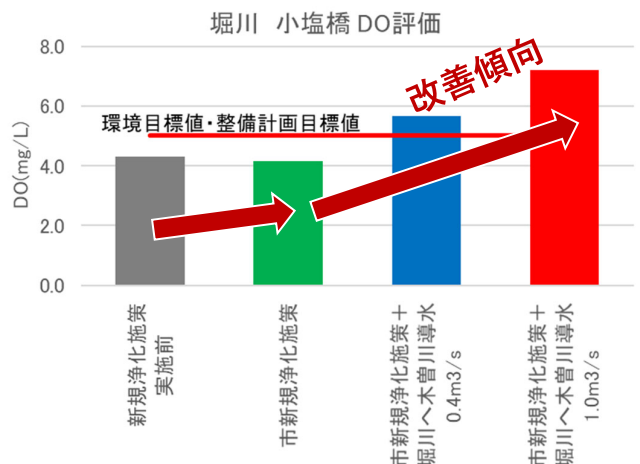
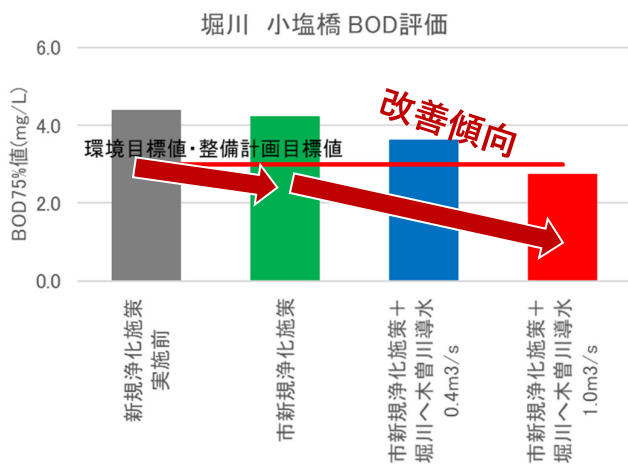
下水管モデル化のイメージ

4 水質シミュレーションによる効果検証の結果

- ・新規浄化施策の実施により、堀川・新堀川ともに水質は改善傾向となる。
- ・堀川では、市の新規浄化施策に加え、木曾川からの導水（1.0m³/s）を行うことで、猿投橋から紀左エ門橋まで環境目標値をおおむね達成できると推察される。

公共水域の水質常時監視地点【小塩橋】

※晴天日の堀川の水質イメージ



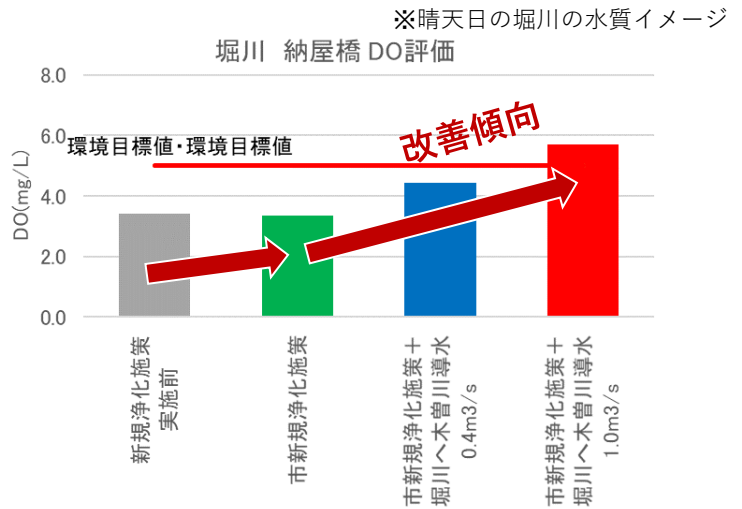
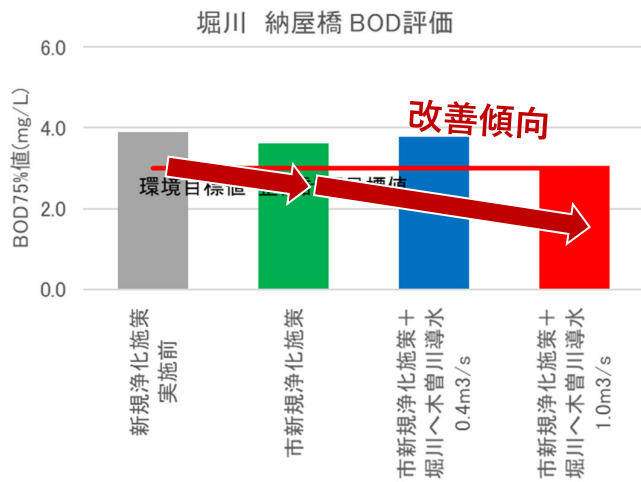
BOD：生物化学的酸素要求量。有機物による水の汚濁の程度を示す指標。数値が小さいほど、その水質は良好ということになる。75%値は、BOD値を低い方から並べた時のn×0.75(nは測定回数)番目の値。年12個のデータがある場合は、小さいものから数えて9番目の値となる。

DO：溶存酸素量。水中に溶解している酸素量。

※本グラフは、新規浄化施策の水質の目標値に対する評価を行ったものであり、水質予測は、水質シミュレーションを用いた一定の条件下での計算結果である。
 ※水質の環境目標値の達成状況の判定は、公共水域の常時監視による調査結果（原則晴天時、月1回調査）を用いて算定している。そのため、グラフの値も水質シミュレーション計算結果のうち晴天時のデータ（月1個）を用いて算定した。

4 水質シミュレーションによる効果検証の結果

参考地点【納屋橋】



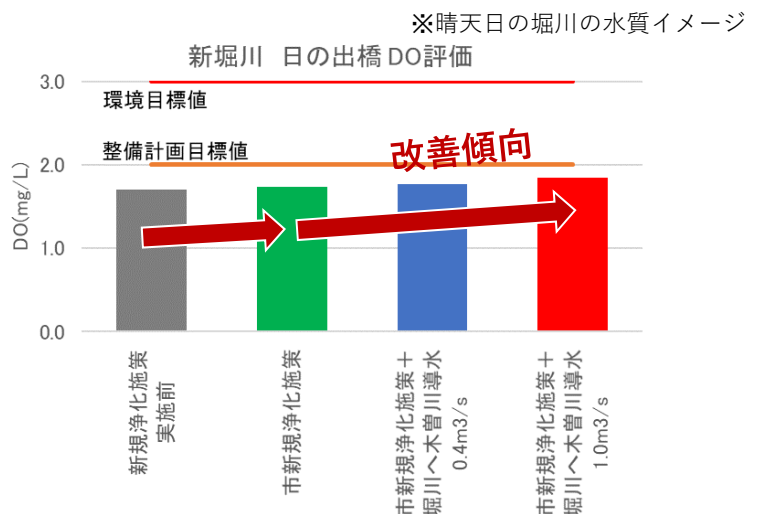
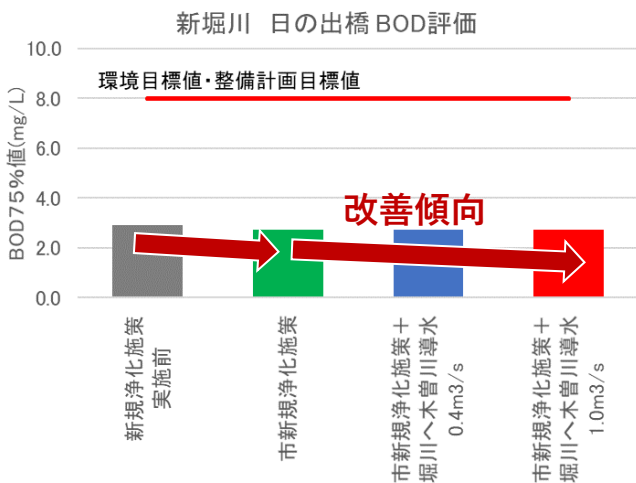
BOD：生物化学的酸素要求量。有機物による水の汚濁の程度を示す指標。数値が小さいほど、その水質は良好ということになる。75%値は、BOD値を低い方から並べた時の $n \times 0.75$ (nは測定回数)番目の値。年12個のデータがある場合は、小さいものから数えて9番目の値となる。

DO：溶存酸素量。水中に溶解している酸素量。

※本グラフは、新規浄化施策の水質の目標値に対する評価を行ったものであり、水質予測は、水質シミュレーションを用いた一定の条件下での計算結果である。
 ※水質の環境目標値の達成状況の判定は、公共用水域の常時監視による調査結果（原則晴天時、月1回調査）を用いて算定している。そのため、グラフの値も水質シミュレーション計算結果のうち晴天時のデータ（月1個）を用いて算定した。

4 水質シミュレーションによる効果検証の結果

公共水域の水質常時監視地点【日の出橋】



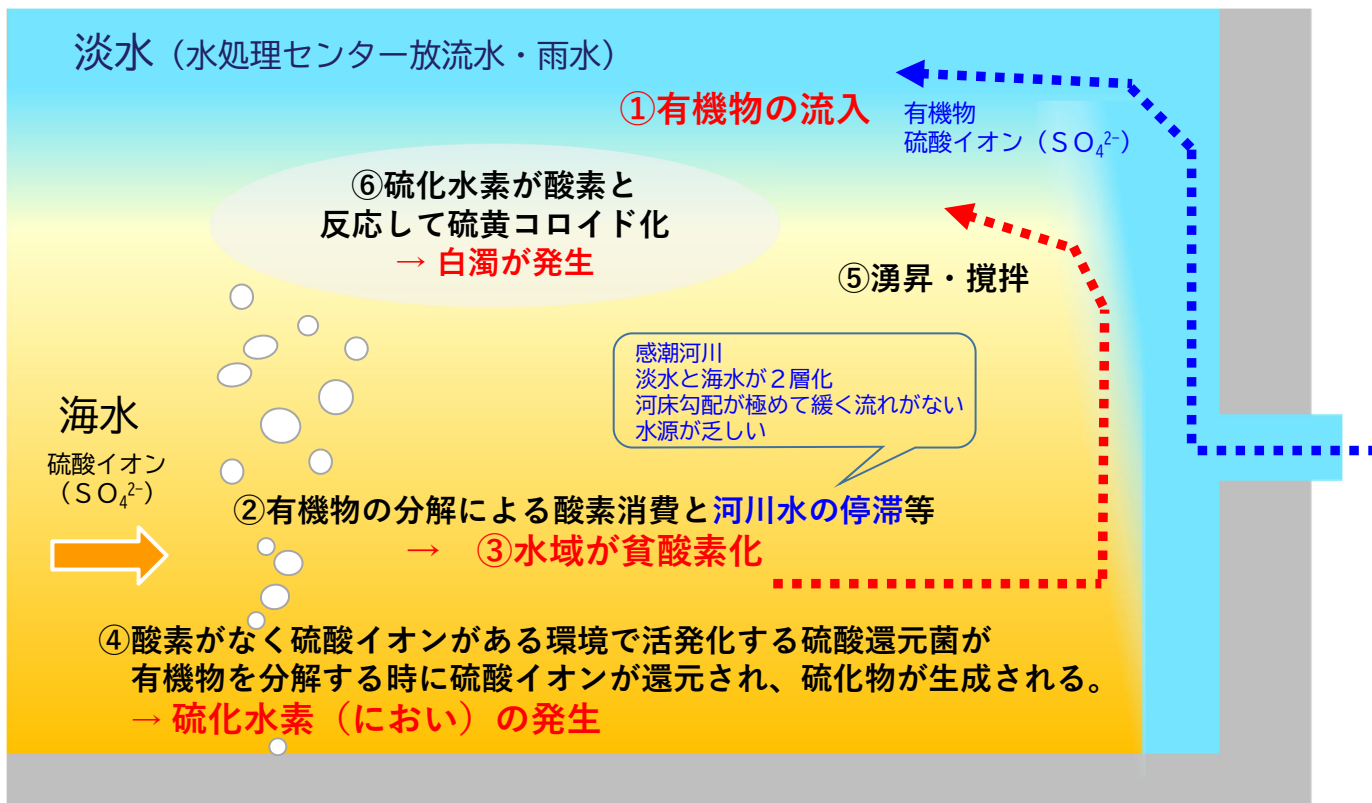
BOD：生物化学的酸素要求量。有機物による水の汚濁の程度を示す指標。数値が小さいほど、その水質は良好ということになる。75%値は、BOD値を低い方から並べた時の $n \times 0.75$ (nは測定回数)番目の値。年12個のデータがある場合は、小さいものから数えて9番目の値となる。

DO：溶存酸素量。水中に溶解している酸素量。

※本グラフは、新規浄化施策の水質の目標値に対する評価を行ったものであり、水質予測は、水質シミュレーションを用いた一定の条件下での計算結果である。
 ※水質の環境目標値の達成状況の判定は、公共用水域の常時監視による調査結果（原則晴天時、月1回調査）を用いて算定している。そのため、グラフの値も水質シミュレーション計算結果のうち晴天時のデータ（月1個）を用いて算定した。

5 水質シミュレーションによる効果検証の結果（新堀川上流部の「におい」）

■ 新堀川での「におい」（硫化水素臭）の発生メカニズムのイメージ



※丸数字は、現象が起こる順番

5 水質シミュレーションによる効果検証の結果（新堀川上流部の「におい」）

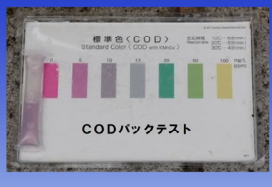
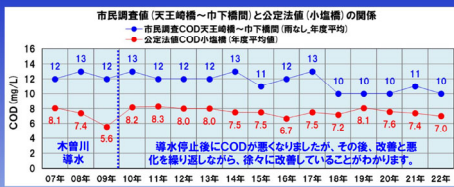
■ 「におい」と「COD」の関係性について

市民報告

新堀川上流部で「におい」を強く感じるときは「COD(有機物)が高い」傾向にある。

6.2.3. COD

Chemical Oxygen Demand, 化学的酸素要求量。主に海陸・湖沼における有機物等による水質汚濁の程度を示す項目。水中の有機物と反応し酸化・還元された時に消費する酸素の量。数値が高いほど汚濁の程度が高い。



CODバックテストの結果は、公定法の結果より総じて大きな値になっています。しかし、水質の変化の傾向はとらえられていることが分かります。

市民調査値と公定法値(測定値の差)の関係を整理した結果、市民調査値(公共用水域水質調査)の測定値の差は、市民調査値が大きくなるに従って、差が大きくなる傾向が見られました。

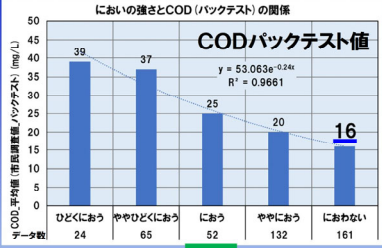
市民調査値と公定法値(測定値の差)の関係を整理した結果、市民調査値(公共用水域水質調査)の測定値の差は、市民調査値が大きくなるに従って、差が大きくなる傾向が見られました。

6.3.3. COD(有機物)をどこまで減らすと「におい」が改善するのか？(試算)

COD: 水中の有機物と反応(酸化)させた時に消費する酸素の量。数値が高いほど汚濁の程度が高い。

試算) 新堀川の「におい」を改善するためにCOD(有機物)をどこまで減らす必要があるのか？

新堀川の上流区間(向田橋~堀留間)は「ひどくにおう」~「ややにおう」の割合が6割~8割程度を占めている → 日常的に「におい」がある環境 (参考) 6.3.1. 区間別の状況 においについて p.81



においの強さ(市民の感覚)とCOD(有機物)の関係を整理 (参考資料) 新堀川上流部における汚染のメカニズム p.84

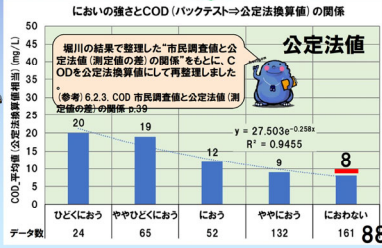
試算値) 「におい」を改善するための目標値

COD(化学的酸素要求量:有機物の指標)

■バックテスト値 : 平均16mg/L以下

■公定法値 : 平均8mg/L以下

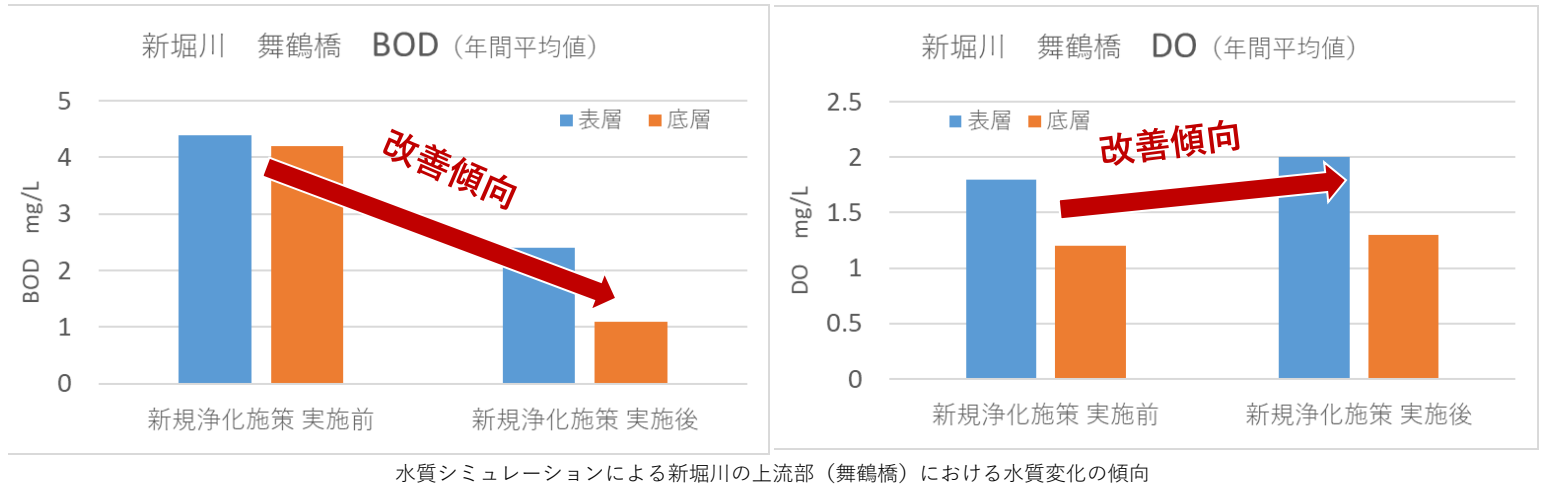
どこまでCOD(有機物)を減らすと「におい」が改善するのか? においとCODに整理した結果、市民が「におい」を強く感じる時は、COD(有機物)の指標であるCODが高いことが分かってきました。この関係を整理することで、新堀川で「におわない」環境を目指すためには、COD年平均9mg/L程度(公定法値)まで下げなければならないという話ができました。なお、においが発生するメカニズムは、気象条件、潮汐など多様な条件が関係していると考えられます。更なる調査の積み重ねと整理が必要だと考えられます。



5 水質シミュレーションによる効果検証の結果（新堀川上流部の「におい」）

- ・新堀川の水環境改善に向けて新規浄化施策を実施することにより、**河川へ流入する汚濁負荷量の削減**や**河川水の溶存酸素量の改善傾向**となるため、**においが軽減傾向になると推測される。**

※雨天日を含む1年間の新堀川の水質イメージ



※ 本グラフは、新規浄化施策による水質変化の傾向を示したもの
 ※ 水質予測は、水質シミュレーションを用いた一定の条件下での計算結果
 ※ 1年間の水質変化の傾向を把握するため、水質シミュレーション結果の年間平均値（1年間の毎正時データの平均）を算定した

6 水質シミュレーションによる効果検証の結果（その他）

【木曾川から堀川への導水について】

- ・市の新規浄化施策のみ実施した場合と市の新規浄化施策に加え木曾川から堀川へ導水（0.4m³/s・1.0m³/s）を実施した場合を比べると、木曾川からの導水を行うことで堀川の水質改善効果が高くなる。

【新規浄化施策について】

- ・新規浄化施策の実施により、川へ流入する汚濁負荷量が削減される。
- ・堀川上中流部及び新堀川上流部において、新規浄化施策後の汚濁負荷量は、分流化した場合の汚濁負荷量より少ない結果となった。
- ・新堀川の水質は、堀川から新堀川への導水により改善傾向になり、冬に比べ夏に改善傾向が高い結果となった。

7 水質シミュレーションによる効果検証を踏まえた浄化施策の方向性（案）

堀川の今後の浄化施策の方向性（案）

これまで実施してきた浅層地下水の活用、雨水滞水池の整備などの浄化施策に加え、河川整備に合わせたヘドロの除去の着実な実施や、河川へ流入する水の水質改善を進めるとともに、木曾川から堀川への導水など新規水源の確保に向けて取り組む。

新堀川の今後の浄化施策の方向性（案）

これまで実施してきた河川へ流入する水の水質改善や、地下水の活用などを進めるとともに、堀川など他水域からの導水を含めた新規水源の確保等の水質改善方法について引き続き調査検討を行う。