

令和7年度

呑川水質浄化対策研究会報告書



令和8年3月

目 次

1 呑川の歩み		
1-1	呑川の概要	1
1-2	下水道整備の概要	3
1-3	河川の概要	5
1-4	水質の概要	6
1-5	呑川特有の水質汚濁の概要	9
1-6	研究会の設立	12
2 水質浄化への取り組み		
2-1	水質汚濁の現状	15
2-2	水質汚濁のメカニズム	16
2-3	水質汚濁対策の検討	17
2-4	各対策の実施による効果	19
3 各対策の概要と実施状況		
3-1	雨天時に放流される汚濁負荷量の削減（雨天時放流水質の改善）	26
3-2	汚濁物質の再流出の防止・抑制（しゅんせつ）	31
3-3	汚濁物質の堆積防止・抑制（河床整正）	33
3-4	低酸素状態の改善（高濃度酸素水）	37
3-5	塩水くさびの改善（ジェットストリーマー）	42
3-6	雨天時の下水道への排水負荷の抑制（雨水流出）	44
3-7	水環境問題に対する意識掲揚（啓発活動）	46
4 水質浄化対策の効果検証		
4-1	概要	52
4-2	各種調査結果	53
4-3	効果検証	67
5 今後の取り組み		
5-1	各対策の取り組み	69
5-2	硫化水素、スカムの発生抑制に向けた新たな取り組み	70

参考資料

- | | | |
|---|-------------------------------------|----|
| 1 | 研究会設置要綱 | 75 |
| 2 | 研究会等開催日程 | 80 |
| 3 | ジェットストリーマーによる溶存酸素量 (DO) の改善シミュレーション | 81 |

1 呑川の歩み

1-1 呑川の概要

呑川は、世田谷区、目黒区、大田区にまたがる延長 14.4km の二級河川であり、流域面積は、世田谷区が 6.61km²、目黒区が 4.18km²、大田区が 6.75km² の計 17.54km² である。

世田谷区新町の湧水を主水源とし、目黒区緑が丘地先で九品仏川と合流する細流であった。大正期には流域の多くが自然地や農地であったが、昭和期に入ると急速に市街地化が広がる都市化によって、呑川の水量は減少した。

現在の呑川の水は、東京都の城南河川清流復活事業により落合水再生センターの下水を高度処理した再生水が 1日に約 36,300m³ が導水されている。また、護岸からの湧水や清水窪湧水を源とする洗足流れ、都営地下鉄浅草線隧道内から導水している湧水（1日に約 140m³）も水源となっている。

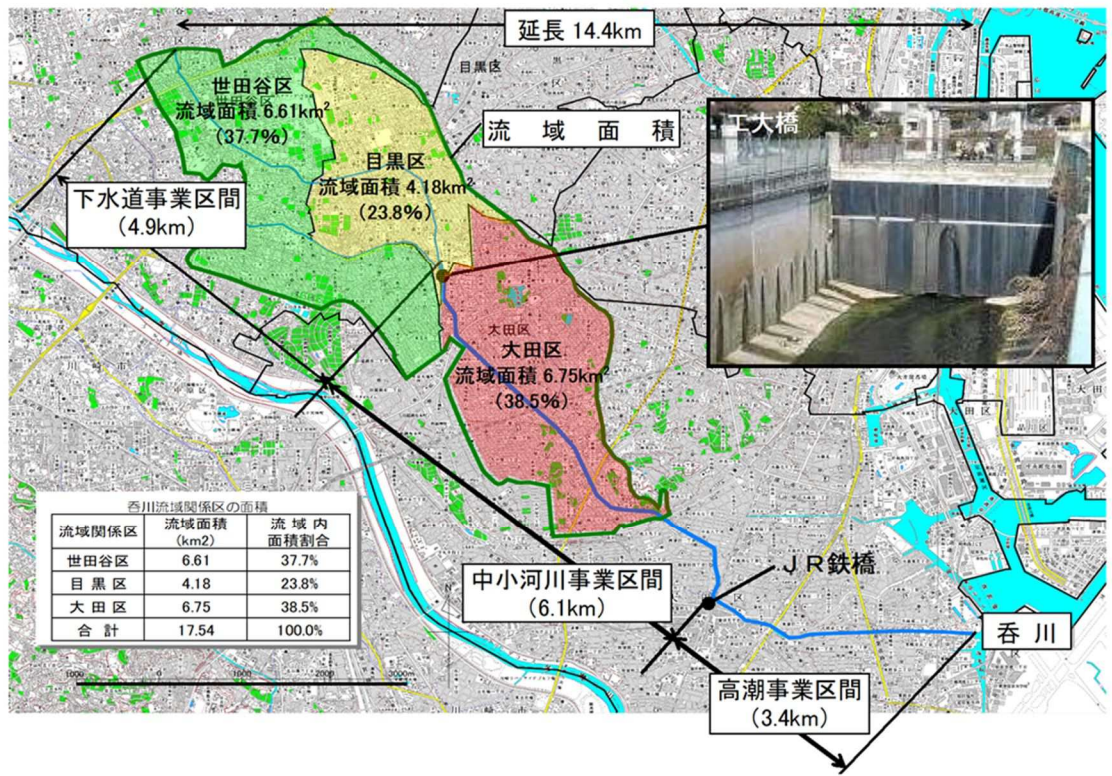


図 1-1-1 呑川流域図



図 1 - 1 - 2 清流復活水送水ルートと落合水再生センター



写真 1 - 1 - 1 護岸からの湧水と清水窪湧水



図 1 - 1 - 3 都営地下鉄浅草線隧道内からの導水ルート

1-2 下水道整備の概要

呑川流域の世田谷区、目黒区、大田区では、昭和40年頃から下水道の整備がはじまり、平成7年には整備率が概ね100%となった。下水道が整備される以前の呑川は、都市化の進展に伴い水質が悪化していたが、下水道の整備により水質の改善が図られた。

しかし、雨水排水は、大田区内の左岸はJR横須賀線、右岸は南雪谷3丁目付近より上流側の流域は自然排水区となっているため、大雨が降ると汚水混じりの雨水の一部が呑川に越流する。これより下流側の流域においては、ポンプ排水区となっており、呑川幹線と中央幹線にしゃ集され、森ヶ崎水再生センターにて処理されたのち、京浜運河へと放流されている。



写真1-2-1 高度成長期時代の都内の河川状況（東京都環境局提供）

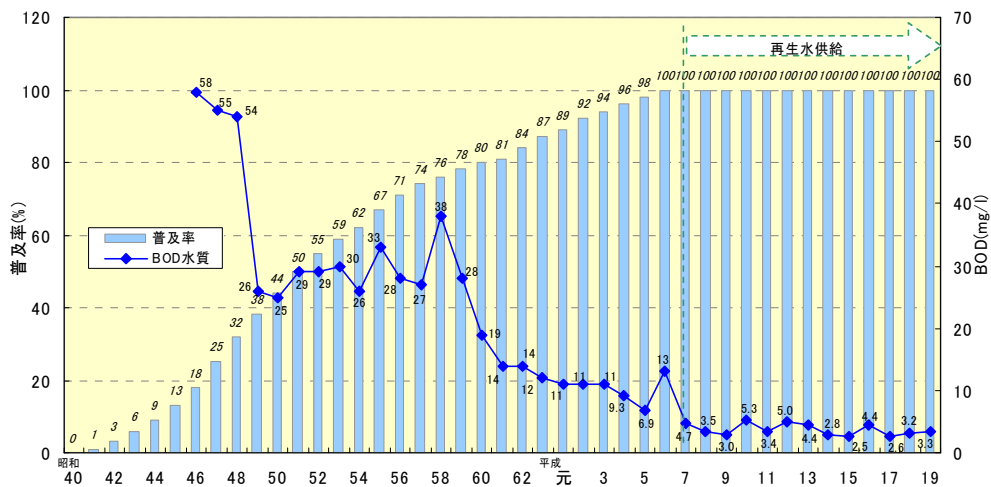


図1-2-1 下水道の普及率と生物化学的酸素要求量 (BOD) (夫婦橋付近) の変化



晴天時



降雨時

写真 1 - 2 - 2 呑川への越流状況

1-3 河川の概要

呑川は、池上橋付近から下流は感潮域となっているため、河口からこの区間までは潮の干満に伴い水位が変化し、上げ潮時には河川の流が逆流している。特に養源寺橋付近から下流では、河床付近に比重の大きい海水が再生水の下に入り込み、潮が満ちてくると海水がくさび上に遡上する状態となっている。

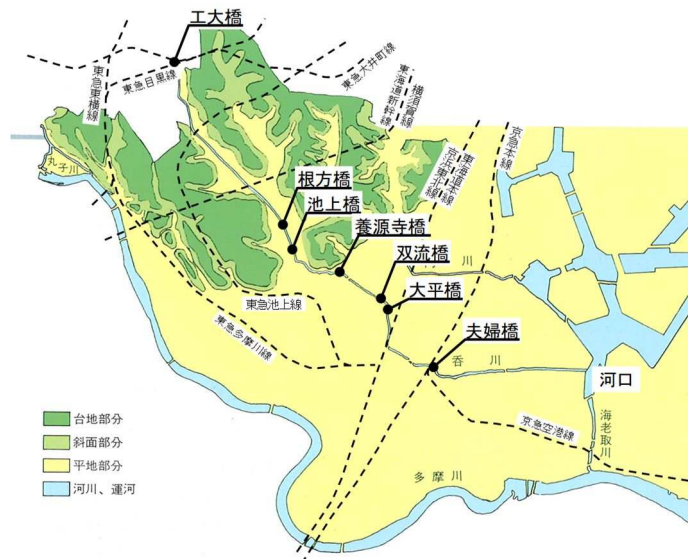


図 1-3-1 大田区内の呑川

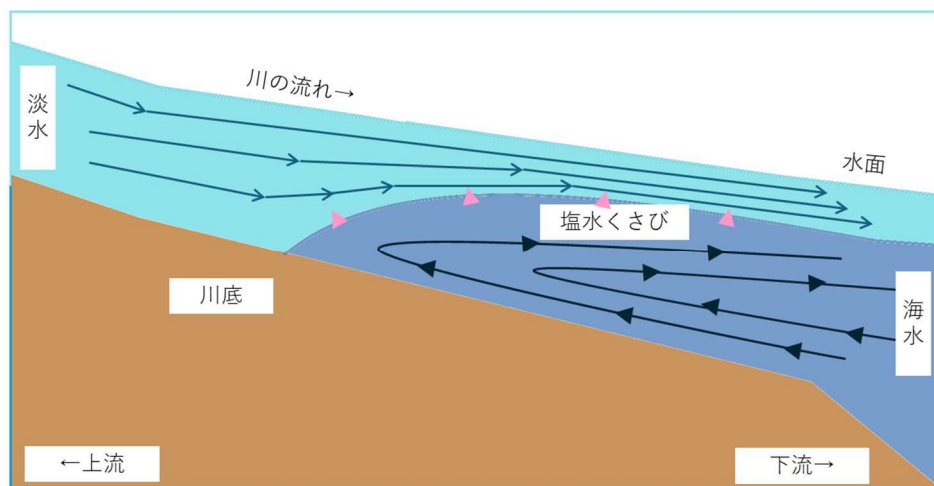


図 1-3-2 塩水くさび

1-4 水質の概要

呑川は、生活環境の保全に関する環境基準において E 類型に指定されていたが、平成 9 年 5 月から D 類型に変更された。

4 つの指標からなる環境基準のうち、生物化学的酸素要求量 (BOD) に着目すると、昭和 50 年代は、70mg/L 近くになるほど水質が悪化していたが、下水道の整備と城南河川清流復活事業により下水の再生水が導水されてからは、環境基準の 8mg/L 以下に改善されている。

しかし、溶存酸素量 (DO) に着目すると、表層は 2mg/L 以上となっているが、海水が入り込む底層においては、2mg/L 以下となっている。

類型 利用目的の 適応性 項目		AA	A	B	C	D	E
		水道1級 自然環境保全 及びA以下の 欄に掲げるもの	水道2級 水産1級 水浴及び B以下の欄に 掲げるもの	水道3級 水産2級 及びC以下の 欄に掲げるもの	水産3級 工業用水1級 及びD以下の 欄に掲げるもの	工業用水2級 農業用水 及びEの欄に 掲げるもの	工業用水3級 環境保全
基 準 値	水素イオン 濃度(pH)	6.5以上 8.5以下	6.5以上 8.5以下	6.5以上 8.5以下	6.5以上 8.5以下	6.5以上 8.5以下	6.5以上 8.5以下
	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	1mg/l 以下	2mg/l 以下	3mg/l 以下	5mg/l 以下	8mg/l 以下	10mg/l 以下
	浮遊物質 量(SS)	25mg/l 以下	25mg/l 以下	25mg/l 以下	25mg/l 以下	25mg/l 以下	25mg/l 以下
	溶存酸素量 (DO)	7.5mg/l 以上	7.5mg/l 以上	5mg/l 以上	5mg/l 以上	2mg/l 以上	2mg/l 以上
	大腸菌群数	50MPN/ 100mL以下	1,000MPN/ 100mL以下	5,000MPN/ 100mL以下	—	—	—

図 1-4-1 環境基準

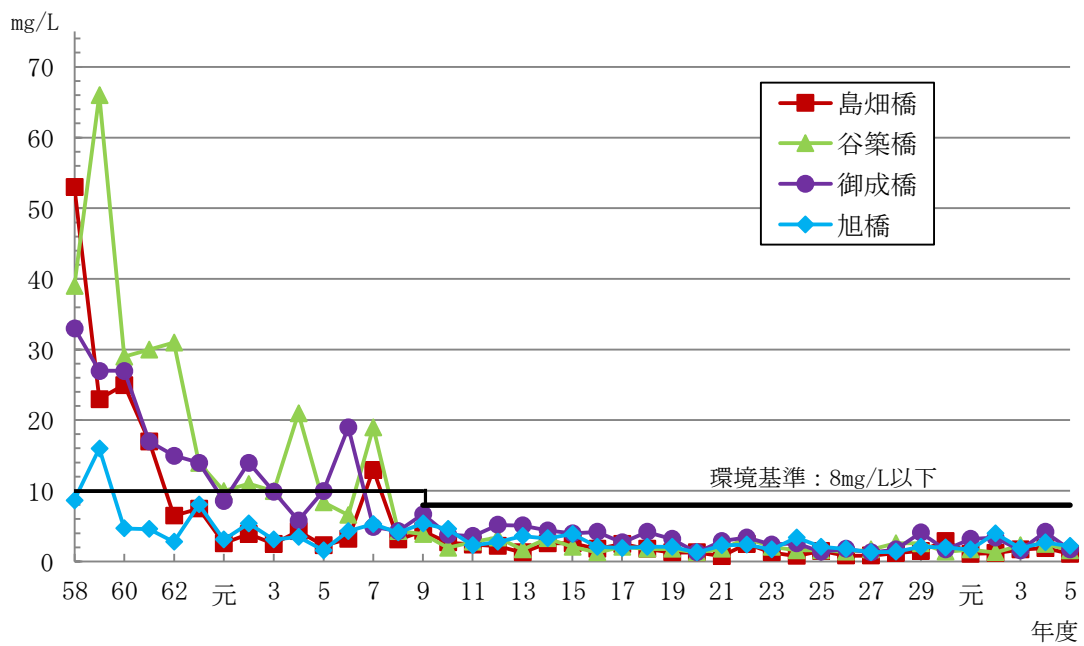


図1-4-2 生物化学的酸素要求量 (BOD) の経年変化

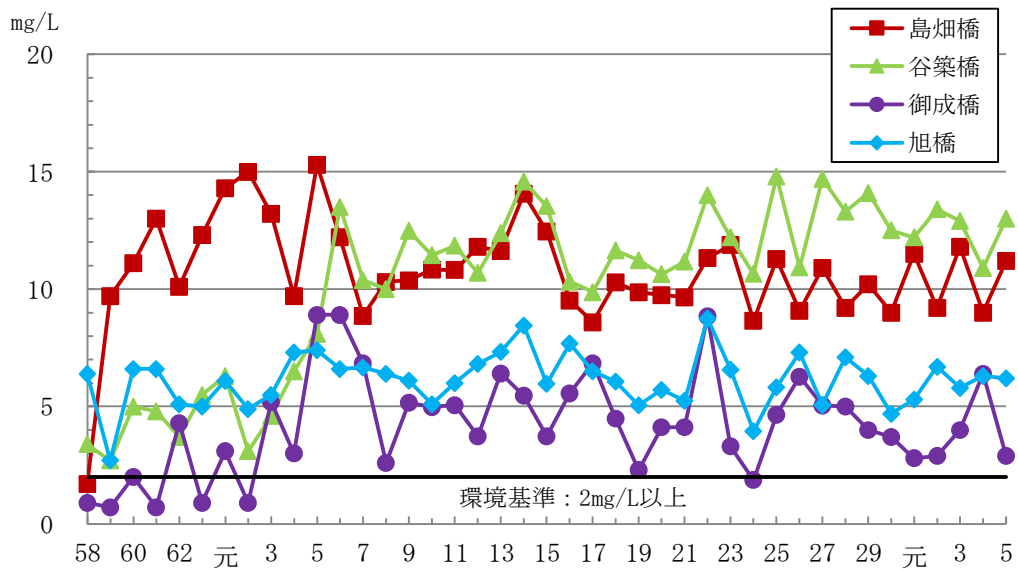


図1-4-3 溶存酸素量 (DO) の経年変化 (表層)

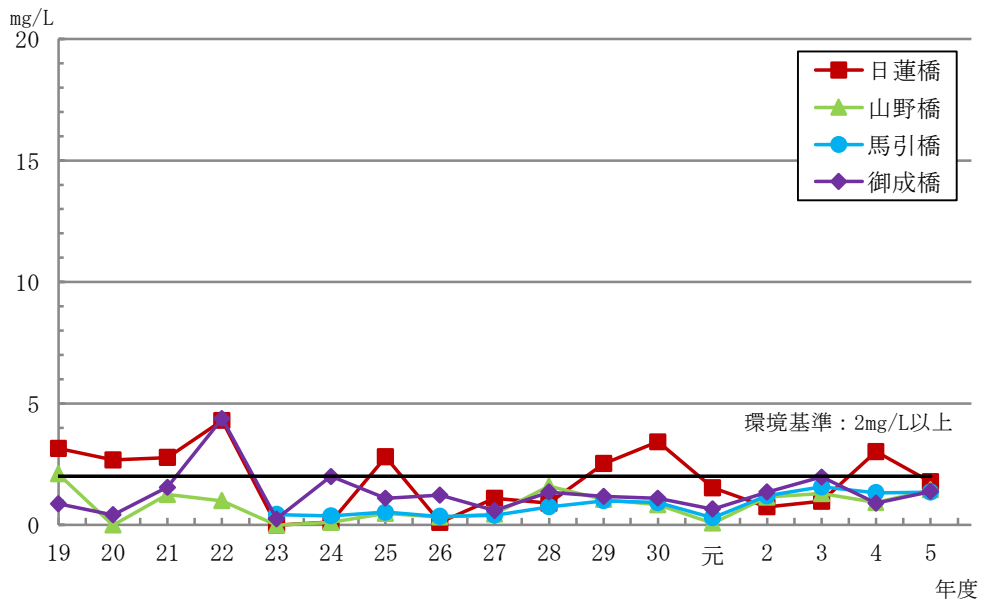


図 1 - 4 - 4 溶存酸素量 (DO) の経年変化 (底層)

1-5 呑川特有の水質汚濁の概要

呑川は、降雨時には下水からの越流、河口からの海水の遡上、上流から下流へと河川水を流すための高低差が確保できていない状況等が絡み合い、蒲田周辺では環境基準には規定されていない、臭気、スカム、白濁化、魚のへい死が春先から夏において発生している状況である。

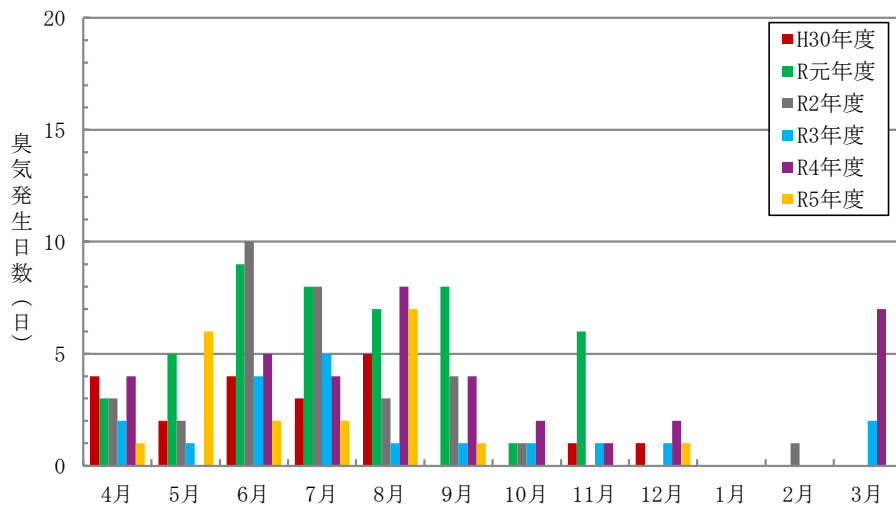


図1-5-1 臭気の発生状況（日蓮橋から御成橋）

※臭気は腐敗臭、硫化水素臭、下水臭、その他としている。

※複数種類の臭気を感知した場合には、それぞれを計上している。

※各月平日の調査日数における臭気発生日数である。

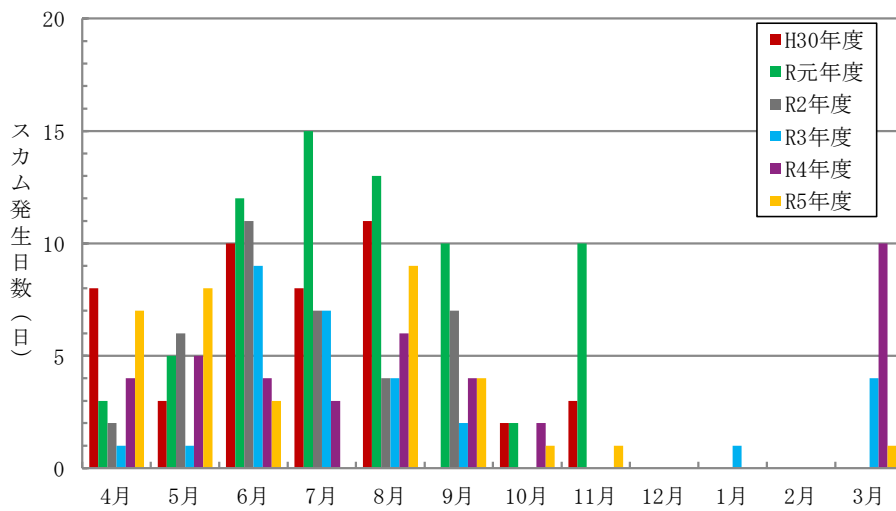


図 1 - 5 - 2 スカム発生状況 (日蓮橋から御成橋)

※各月平日の調査日数における臭気発生日数である。

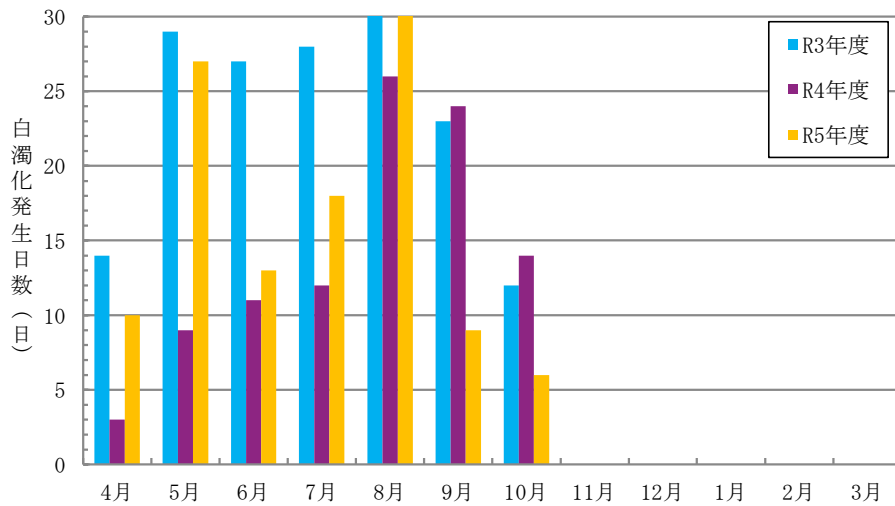


図 1 - 5 - 3 白濁化の発生状況 (山野橋)

※11月から3月の間については調査を実施していない。

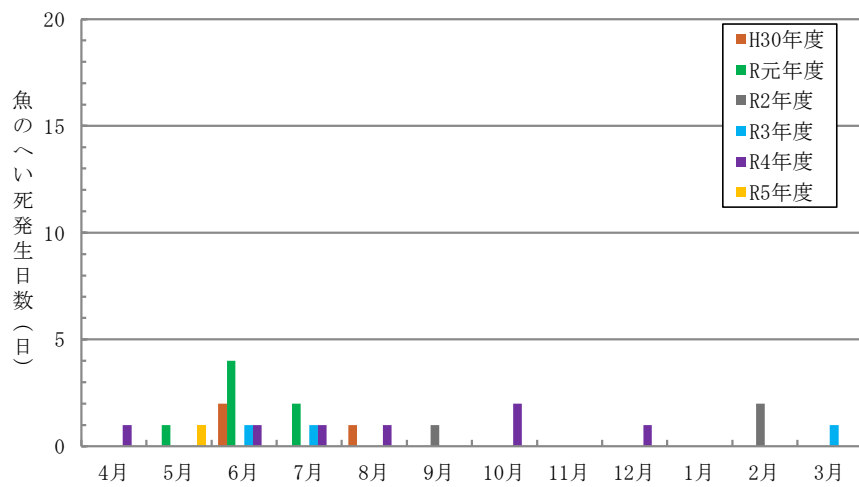


図 1 - 5 - 4 魚のへい死発生状況（日蓮橋から御成橋）

※各月平日の調査日数における臭気発生日数である。

1-6 研究会の設立

平成 19 年、呑川の水質悪化や悪臭防止に向けて、東京都建設局・下水道局・大田区で「呑川水質浄化対策研究会」を設置した。

その後、平成 25 年には東京都環境局・世田谷区・目黒区が参加して研究会を拡充し、河川対策・下水道対策・流域対策などの総合的な水質浄化対策を検討し、具体的な施策を推進している。

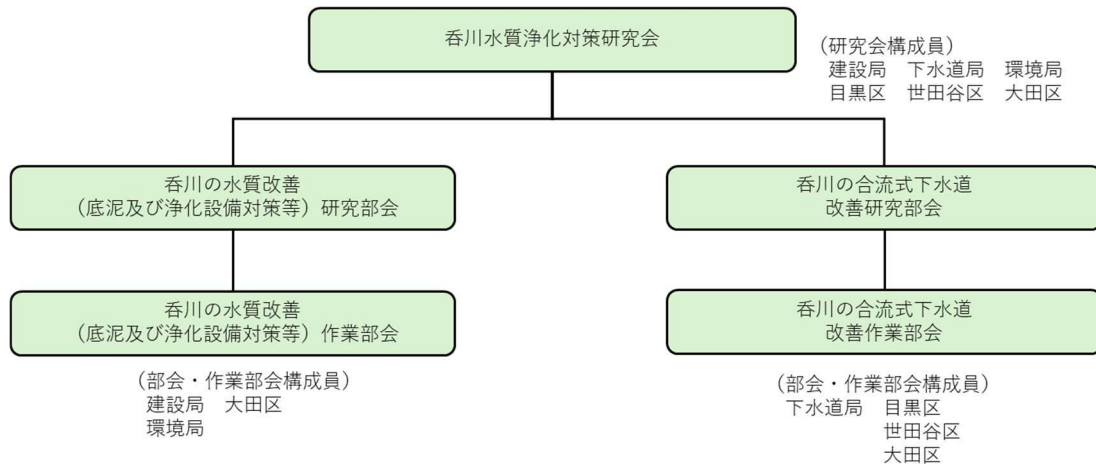


図 1-6-1 研究会組織図

表 1-6-1 これまでの取り組み

年度	主な取り組み内容
H19	・東京都建設局、下水道局、大田区で呑川水質浄化対策研究会を設置
H20	・呑川水質浄化対策研究会で報告書をまとめた。 ・基礎調査を実施し、基礎データの収集・整理等を実施
H21	・高濃度酸素水による水質改善シミュレーションなどを実施 ・呑川水質改善計画を策定
H22	・汚濁メカニズムの検証等を実施 ・高濃度酸素水による浄化施設の実験機を製作 ・河床整正を実施（大平橋～JR鉄橋）
H23	・高濃度酸素水による浄化施設の実験機を設置、浄化実験（夏・秋）を実施 ・河床整正を実施（大平橋～JR鉄橋）
H24	・高濃度酸素水による浄化実験（春・夏・秋）を実施 ・水質改善シミュレーションを行い、高濃度酸素水浄化施設の規模等を検討
H25	・研究会を再開、拡充 （東京都建設局・下水道局・環境局・目黒区・世田谷区・大田区） ・研究会で報告書をまとめた。 （総合的な水質浄化対策の基本方針をとりまとめた。）
H26	・スカム発生抑制装置の更新・河床整正暫定計画の策定 ・合流改善施設の検討 （貯留施設の基本検討、高速ろ過マンホールシステムの設計）
H27	・高濃度酸素水浄化施設の設計 ・河床整正暫定計画の施工計画の作成 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・総合的な水質浄化による改善効果の検討
H28	・高濃度酸素水浄化施設の整備手法等の検討 ・河床整正工事の実施（STEP 1） ・スカム発生抑制装置の機能追加・効果検証 ・合流改善貯留施設の検討
H29	・高濃度酸素水浄化施設設置工事着手 ・河床整正工事の実施（STEP 1） ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設の検討
H30	・高濃度酸素水浄化施設設置工事 ・河床整正工事の実施（STEP 1） ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設の検討
R1	・高濃度酸素水浄化施設設置工事 ・河床整正工事の実施（STEP 1） ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設の検討
R2	・高濃度酸素水浄化施設設置工事 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（用地整備）
R3	・高濃度酸素水浄化施設稼働開始 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（用地整備および立坑工事）
R4	・高濃度酸素水浄化施設の効果検証 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（立坑工事）
R5	・高濃度酸素水浄化施設の効果検証 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（立坑工事）
R6	・高濃度酸素水浄化施設の効果検証 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（立坑工事） ・総合的な水質浄化対策の見直し
R7	・高濃度酸素水浄化施設の効果検証 ・スカム発生抑制装置の効果検証 ・合流改善貯留施設整備工事（立坑工事＋貯留管設置工事） ・硫化水素、スカム発生抑制に向けた文献調査

	呑川水質浄化 対策研究会		高濃度酸素水 浄化施設	スカム発生 抑制装置	河床整正		合流式下水道の 改善(貯留施設)	合流式下水道の 改善(高遠ろ過)	スカム等の処理 (緊急対応)	水質改善効果の 予測・検証
H19年度	研究会設置									
H20年度	基礎調査 報告書作成									
H21年度	呑川水質 改善計画策定		改善効果の予測	平成11年より 2基を稼働	改善効果の予測					
H22年度			実験機の製作	上流: 大平橋付近	河床整正 (大平橋~JR鉄橋)					
H23年度			実験機設置 浄化実験		河床整正 (大平橋~JR鉄橋)					
H24年度			浄化実験 施設規模等の検討	下流: 馬引橋付近						
H25年度	研究会を再開・拡充 総合的な対策の 基本方針を策定	水質改善 作業部会	協議・検討		協議・検討	合流改善 作業部会	協議・検討	協議・検討	協議・検討	
H26年度	検討	検討	基本方針の 協議・策定	機能更新 (上流1基)	暫定計画を 策定	検討				
H27年度			実証実験 (300m ³ /h) の計画・設計・ 協議		暫定施工 計画策定			調査・設計		改善効果の予測 目標値の設定
H28年度				上流: 稼働・効果検証						
H29年度		定期的な 開催 (実施状況 の確認と 検証) ・ 実施に 関する 関係部署 との個別 協議		下流: 既存施設 ※平成30年1月撤去	河床整正工事 (STEP1)	定期的な 開催 (実施状況 の確認と 検証) ・ 実施に関 する 関係部署 との個別 協議			バキューム 処理による 緊急対応など	
H30年度	定期的な開催		施設整備 (300m ³ /h)						平成28年度 より犬走の 汚泥除去作業 を開始	総合的な 水質浄化による 改善効果の検討
R元年度				水質改善の状況 を踏まえ、 継続を検討	河床整正高 STEP2・3 ※橋梁等の 整備計画を 踏まえて検討			※貯留施設の 対象流域に編入	継続の検討 ・調整 (合流改善まで の緊急対応)	
R2年度										必要に応じ、 シミュレーション の見直し・検証
R3~R7年度			稼働・効果検証				工事・供用			

図1-6-2 これまでの取り組み

2 水質浄化への取り組み

2-1 水質汚濁の現状

4項目の環境基準のうち、水素イオン濃度（pH）、生物化学的酸素要求量（BOD）、浮遊物質（SS）については基準値を達成しているが、底層における溶存酸素量（DO）については基準値を満たすことができていない。また、汚水の一部が越流し、汚濁物質が流れ込んでいることから、春先から夏においては、悪臭、スカム、白濁化、魚のへい死が発生している状況である。



写真2-1-1 スカムの発生状況



写真2-1-2 白濁化の発生状況



写真2-1-3 魚のへい死の発生状況

2-2 水質汚濁のメカニズム

呑川の水質汚濁のメカニズムは次の通りである。

- ①降雨時の汚水や道路上の汚れの流入、街路樹からの落葉、不法投棄物などにより、有機性の汚濁物質が堆積する。
- ②好氣的分解（微生物が酸素を使用して有機物を分解）により有機物が分解され、溶存酸素が消費され、底層付近は無酸素状態になる。
- ③嫌氣的状態となった底層付近では、主に海水に含まれる硫酸イオンが還元され、硫化水素やメタンガスが発生する。発生したガスの浮力によって、汚濁物質が浮上するとスカムになる。
- ④硫化水素が大気中に放出されると悪臭が発生する。また、硫化水素が酸素の豊富な表層付近で酸化されると硫黄となり、白濁する。

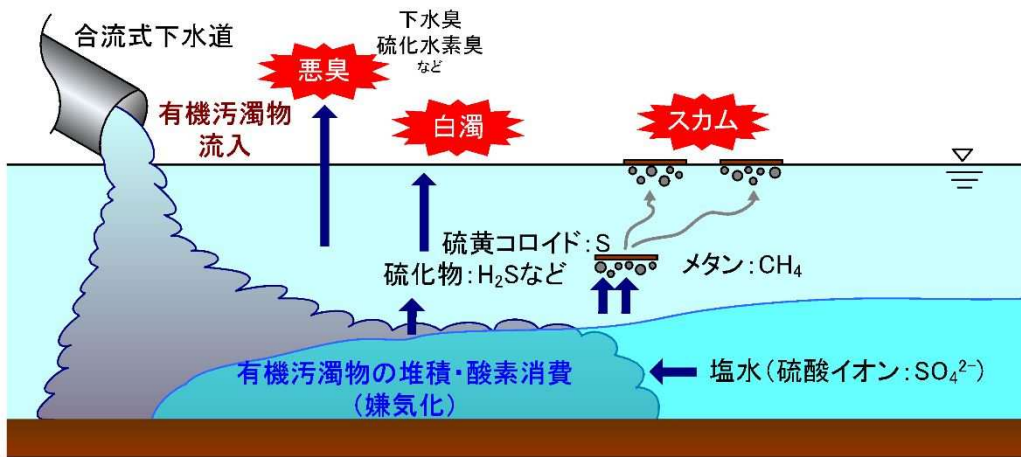


図 2-2-1 水質汚濁のメカニズム

2-3 水質汚濁対策の検討

呑川に水質汚濁が発生する要因としては、有機性汚濁物質の流入と堆積、海水の流入、有機物の分解による酸素の消費、雨水排水の増大である。

有機性汚濁物質の流入を防止することが最も効果的ではあるが、これには多くの貯留施設の整備が必要となり、時間を要する。このため、貯留施設の整備に加え、汚濁物質の再流出防止や堆積防止を進める。また、有機性汚濁物質が堆積した際には、酸素を供給することで微生物の活動による有機物の分解を促進させ、さらに底層部の塩化物イオン濃度（硫酸イオン濃度も含む）を攪拌することで濃度を低下させ、硫化物の発生抑制を図る。その上で、雨天時における下水道への負荷を低減させるために雨水排水の抑制を図るとともに、水質汚濁の契機とした環境問題への意識掲揚を図る。

①雨天時に放流される汚濁負荷量の削減

→雨天時放流水質の向上

②汚濁物質の再流出の防止・抑制

→しゅんせつによる除去

③汚濁物質の堆積防止・抑制

→河床整正による堆積防止・抑制

④低酸素状態の改善

→高濃度酸素水の供給

⑤底層における塩分の攪拌

→ジェットストリーマーによる攪拌

⑥雨天時の下水道への排水負荷の抑制

→雨水流出の抑制

⑦水質環境問題に対する意識掲揚

→啓発活動の推進

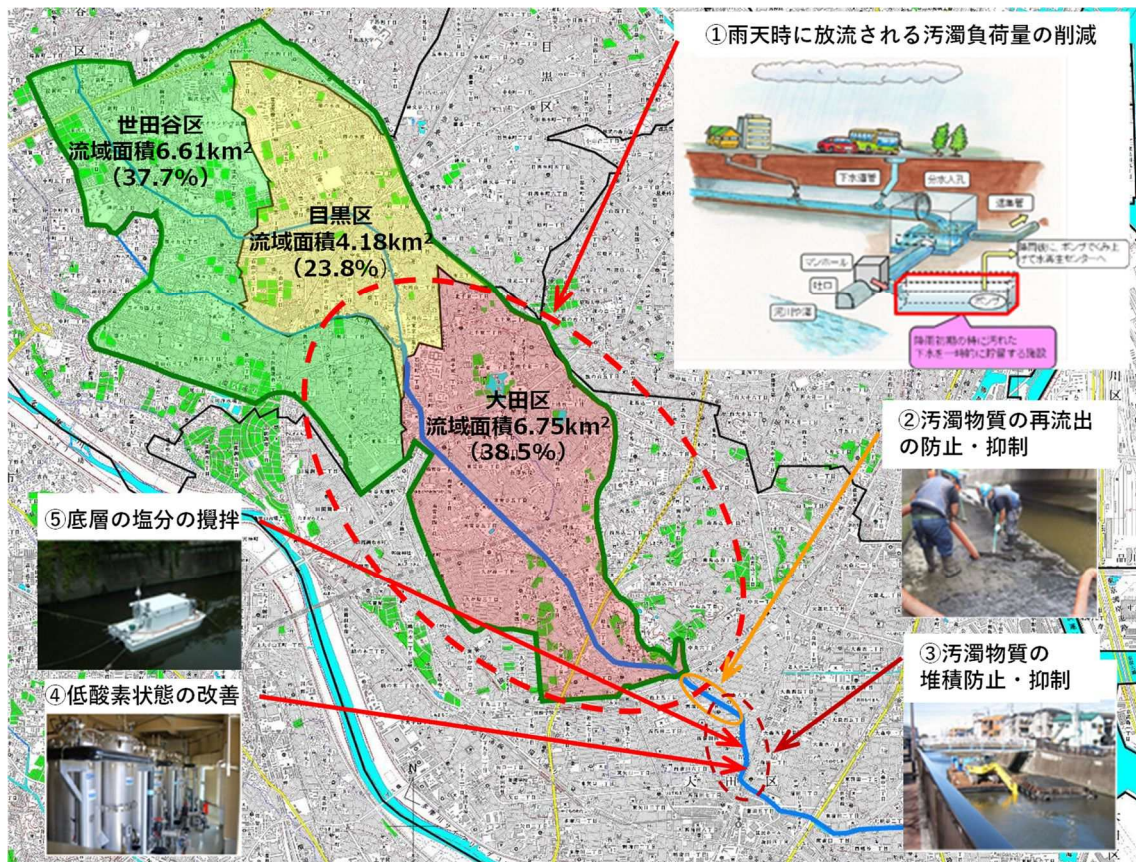


図 2 - 3 - 1 主要な対策の実施箇所

2-4 各対策の実施による効果

ここでは、定量的に評価が可能である、悪臭、スカム、白濁化の発生に対して各対策の実施による効果を示す。なお、しゅんせつによる除去、雨水流出の抑制、環境学習を通じた啓発活動の推進については、現時点ではこれまでの調査結果を踏まえたシミュレーションでは効果を示すことができないため、ここでは効果を示すことを省略する。

1) 各対策による効果目標

各対策による効果を判定するために、目標とする指標を設定する。

表 2-4-1 目標とする指標

項目	指標	備考
悪臭	下水臭：表層COD20mg/l以下	現地にて下水臭を認知した際の表層COD濃度
	硫化水素臭：大気中硫化水素濃度0.2ppm以下	悪臭防止法の定める上限値
	腐敗臭：中量以上のスカムを発生させない	現地にて腐敗臭を認知した際のスカムの量
スカム	中量以上のスカムを発生させない	現地にて腐敗臭を認知した際のスカムの量
白濁化	表層の硫黄濃度0.25mg/l以下	白濁化が生じた際に測定された値（公開データ）

※CODは水中の易分解性有機物の存在量を示す指標であり、易分解性有機物は嫌気状態で微生物に分解されると、硫化水素等の悪臭が発生する。この関係性よりCODを指標として用いた。

2) 各対策の組み合わせによる実施での効果

定量的な評価が可能である、①雨天時に放流される汚濁負荷量の削減（雨天時放流水質の向上）、③汚濁物質の堆積防止・抑制（河床整正）、④低酸素状態の改善（高濃度酸素水）、⑤底層における塩分の攪拌（ジェットストリーマー）による現時点での効果を示す。ここで、効果は下式により示す。

$$\text{達成率(\%)} = \frac{\text{対策を実施した場合において目標と定めた指標を満足した日数}}{\text{対策を実施しなかった場合において目標と定めた指標を満足できない日数}}$$

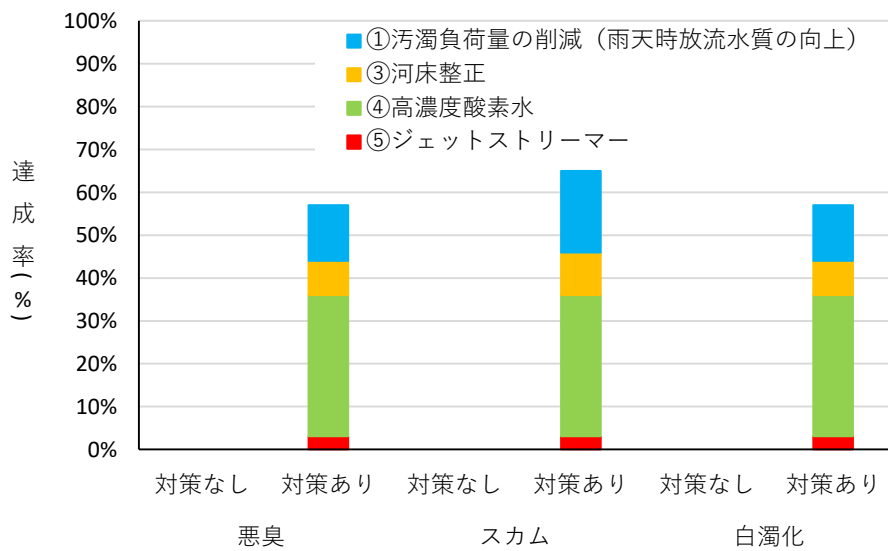


図 2-4-1 4つの対策を組み合わせた達成率

3) 各対策による達成率 (①、③、④、⑤のみ)

①雨天時に放流される汚濁負荷量の削減 (雨天時放流水質の向上)

対策による効果の算出として、洗足池幹線流域、呑川幹線中流域を対象とした貯留施設の整備による①雨天時に放流される汚濁負荷量の削減 (雨天時放流水質の向上) を前提している。また、③汚濁物質の堆積防止・抑制 (河床整正)、④低酸素状態の改善 (高濃度酸素水)、⑤底層における塩分の攪拌 (ジェットストリーマー) を同時に実施した場合である。

・悪臭

貯留施設を整備しない状況において、悪臭が発生する全日数に対して、10%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・スカム

貯留施設を整備しない状況において、スカムが発生する全日数に対して、20%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・白濁化

貯留施設を整備しない状況において、白濁化が発生する全日数に対して、10%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

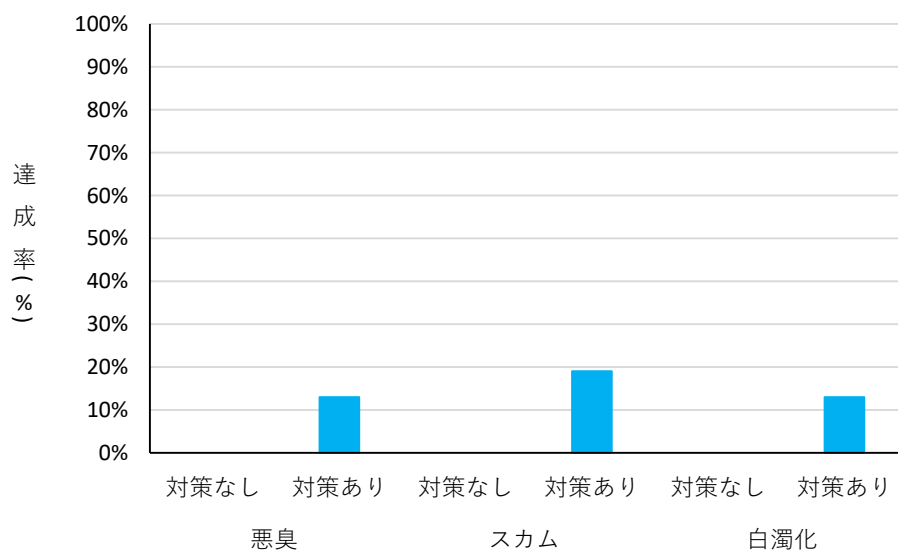


図 2-4-2 貯留施設の整備による雨天時放流水質の向上による達成率

③汚濁物質の堆積防止・抑制（河床整正）

対策による効果の算出として、洗足池幹線流域、呑川幹線中流域を対象とした貯留施設の整備による①雨天時に放流される汚濁負荷量の削減（雨天時放流水質の向上）を前提している。また、③汚濁物質の堆積防止・抑制（河床整正）、④低酸素状態の改善（高濃度酸素水）、⑤底層における塩分の攪拌（ジェットストリーマー）を同時に実施した場合である。

・悪臭

河床整正を実施しない状況において、悪臭が発生する全日数に対して、10%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・スカム

河床整正を実施しない状況において、スカムが発生する全日数に対して、10%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・白濁化

河床整正を実施しない状況において、白濁化が発生する全日数に対して、10%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

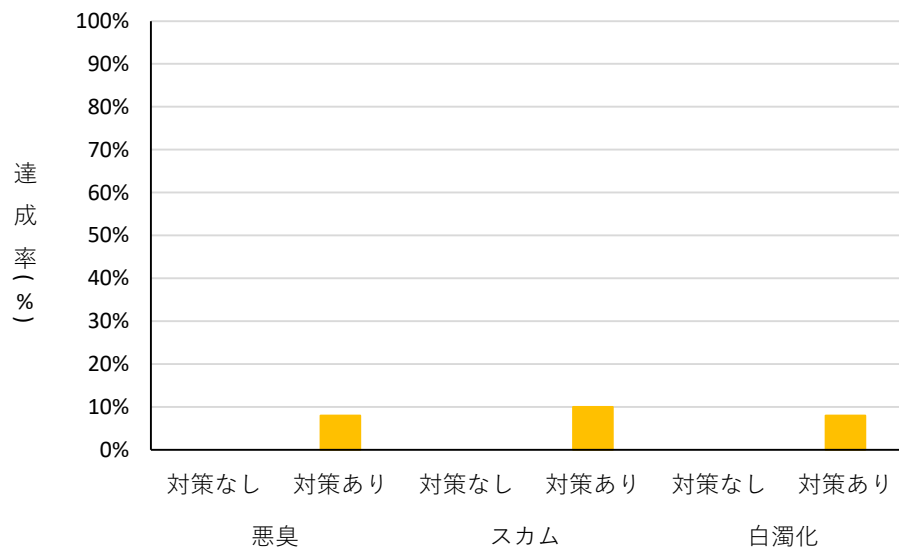


図 2-4-3 汚濁物質の堆積防止・抑制による達成率

④低酸素状態の改善（高濃度酸素水）

対策による効果の算出として、⑤ジェットストリーマーによる攪拌を前提とし、④高濃度酸素水の供給は1施設を稼働した場合である。

・悪臭

高濃度酸素水を供給しない状況において、悪臭が発生する全日数に対して、30%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・スカム

高濃度酸素水を供給しない状況において、スカムが発生する全日数に対して、30%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・白濁化

高濃度酸素水を供給しない状況において、白濁化が発生する全日数に対して、30%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

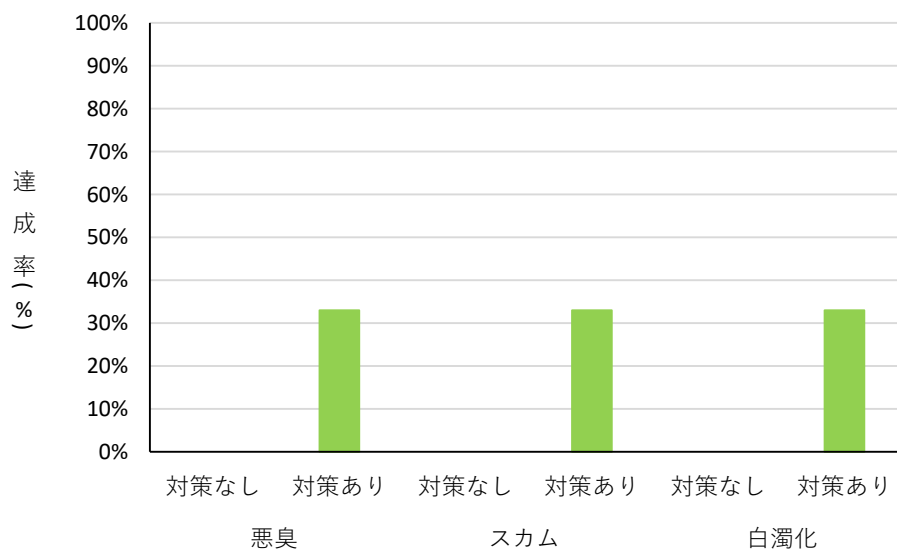


図 2-4-4 低酸素状態の改善による達成率

⑤底層における塩分の攪拌（ジェットストリーマー）

対策による効果の算出として、④高濃度酸素水の供給は1施設の稼働を前提としている。

・悪臭

ジェットストリーマーによる攪拌をしない状況において、悪臭が発生する全日数に対して、5%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・スカム

ジェットストリーマーによる攪拌をしない状況において、スカムが発生する全日数に対して、5%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

・白濁化

ジェットストリーマーによる攪拌をしない状況において、白濁化が発生する全日数に対して、5%程度の発生する全日数を削減することが可能である。

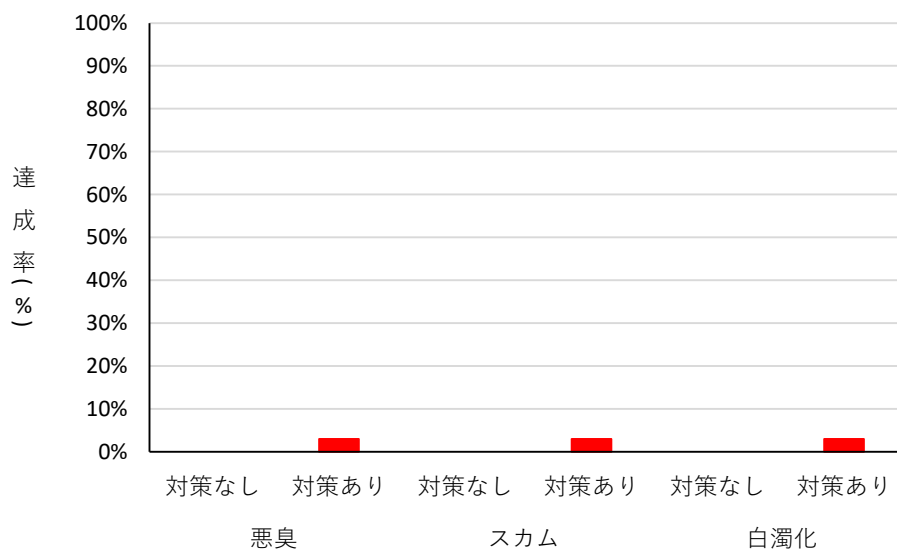


図 2 - 4 - 5 底層における塩分の攪拌による達成率

4) より達成率を高めるためには

これまで示した達成率は、現在大田区で実施中もしくは実施している整備等が完了した状況での達成率である。このため、より達成率を高めるためには、下記に示す取り組みの拡大・拡充を図るほかに、新たな対策の実施、もしくは現在取り組んでいる対策の効果が向上するような取り組みの実施が必要である。

- ① 大田区以外での雨天時放流水質の向上に取り組む
- ② 好気性分解を促すために溶存酸素量（DO）の供給に取り組む

3 各対策の概要と実施状況

3-1 雨天時に放流される汚濁負荷量の削減（雨天時放流水質の向上）

1) 対策概要

明治初期の東京では、疫病コレラの流行により多くの死者が発生するとともに、低地等では大雨による浸水被害が頻発しており、汚水の処理による衛生環境の改善と雨水の速やかな排除を同時に対応することが求められていた。

このため、早く安価に効果を発揮できる合流式下水道の採用は、安全で快適な都市の実現に大きく貢献した。

一方、合流式下水道は、強い雨が降ると、まちを浸水から守るため、汚水混じりの雨水が吐口やポンプ所から川や海に放流される仕組みとなっている。

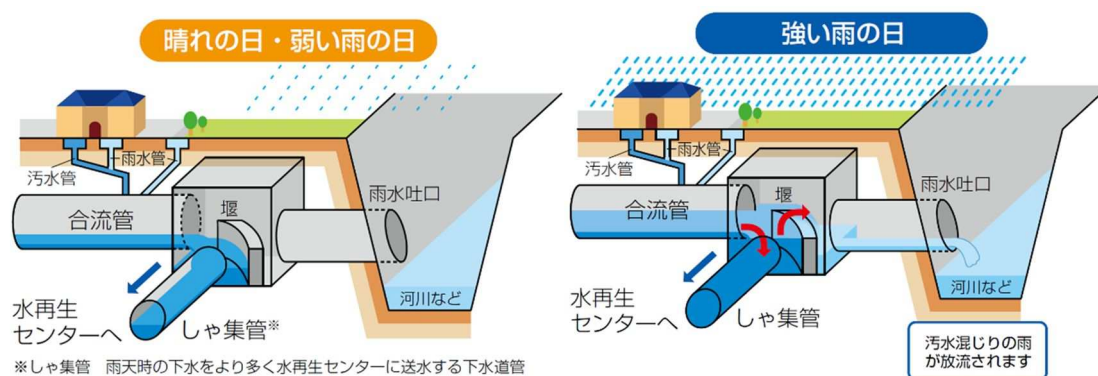


図 3-1-1 合流式下水道の概要

平成 15 年の下水道法施行令の改正により、雨天時放流水質基準が令和 6 年度から強化された。

下水道法施行令で定められた雨天時放流水質基準（分流式下水道並み）を達成するための主要な取組として、

- ① 雨水吐口対策：雨水吐口やポンプ所からのごみ等の流出を抑制する施設の整備
- ② しゃ集幹線の整備：雨天時の下水をより多く水再生センターに送るための下水道管の整備
- ③ 貯留施設の整備：降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設の整備

等の施設整備を実施し、令和 5 年度末に対応が完了した。

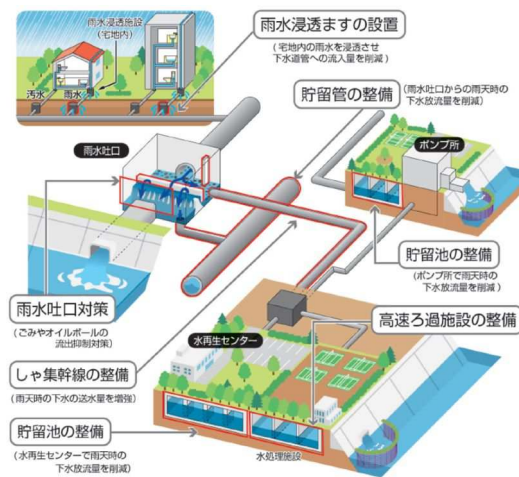


図 3-1-2 合流式下水道の改善概要

呑川流域では、平成 12 年に遮集管整備が完了し、平成 16 年までに対策が必要なすべての吐口でごみやオイルボールの流出抑制対策が完了している。

下水道法施行令への対応後も、潮の干満の影響により水が滞留しやすい水域やまちづくりの中で水辺のにぎわい創出を推進している水域等では、さらなる水環境の向上が求められている。

そこで、呑川流域において、雨天時に合流式下水道から放流される汚濁負荷量を更に削減することを目的に、東調布公園を活用して、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設の整備を実施している。

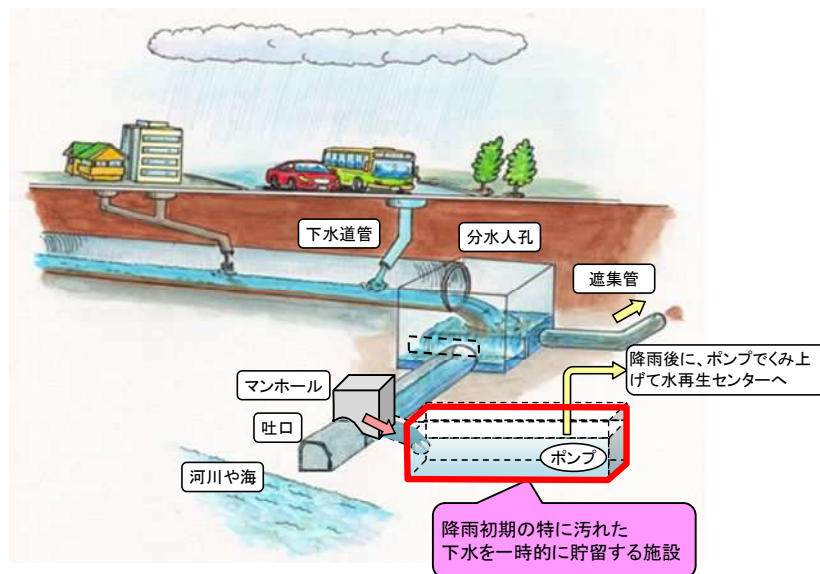


図 3-1-3 貯留施設の整備概要

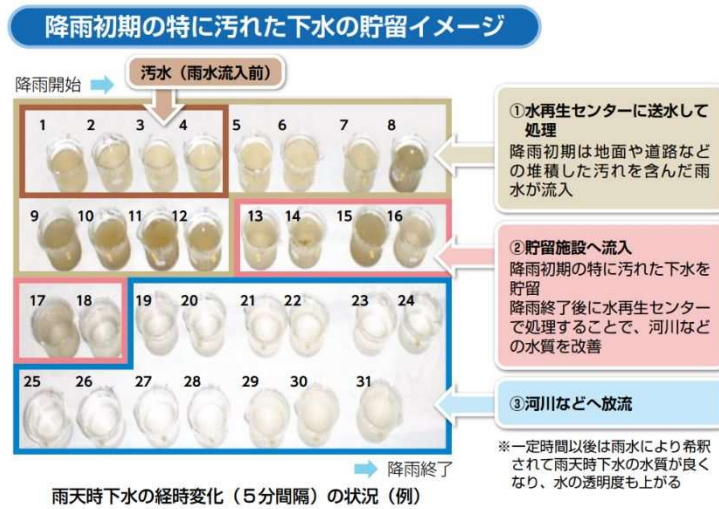


図 3 - 1 - 4 下水の貯留イメージ

2) 実施状況

呑川への汚濁物質の流入を防止・抑制するために必要な貯留量は、103,400m³ となり、そのうち、呑川幹線中流域の左岸上流部を対象とした貯留管の整備を進めている状況である。なお、令和 7 年度末時点では、貯留管を整備するためのシールドマシンの発進基地となる立坑整備が完了し、シールドマシンの製作を行っている状況である。

表 3 - 1 - 1 対象流域と必要貯留量

対象流域	今回検討			
	流域面積	貯留規模 ^{※1}	必要貯留量 ^{※2}	
呑川幹線上流域	942.38ha	6.7mm	64,600m ³	
洗足池幹線流域	247.25ha ^{※3}	6mm	14,900m ³ ^{※3}	
呑川 幹線 中流域	左岸	89.33ha	6mm	5,400m ³
	右岸	307.45ha	6mm	18,500m ³
	小計	396.78ha	6mm	23,900m ³
合計	1,586.41ha	—	103,400m ³ ^{※3}	

※1：各地域で発生する汚水量等を勘案し、シミュレーションにより公共用水域に放流される汚濁負荷量が分流式下水道と同程度以下となるために必要な単位面積あたりの換算値。

※2：必要貯留量の算定は、流域面積×貯留規模。

※3：現在実施中の大田区上池台地区における浸水対策により、洗足池幹線流域の一部が自然排水区域からポンプ排水区域へ切り替わるため、平成 28 年度の報告書から流域面積及び必要貯留量を減じている。

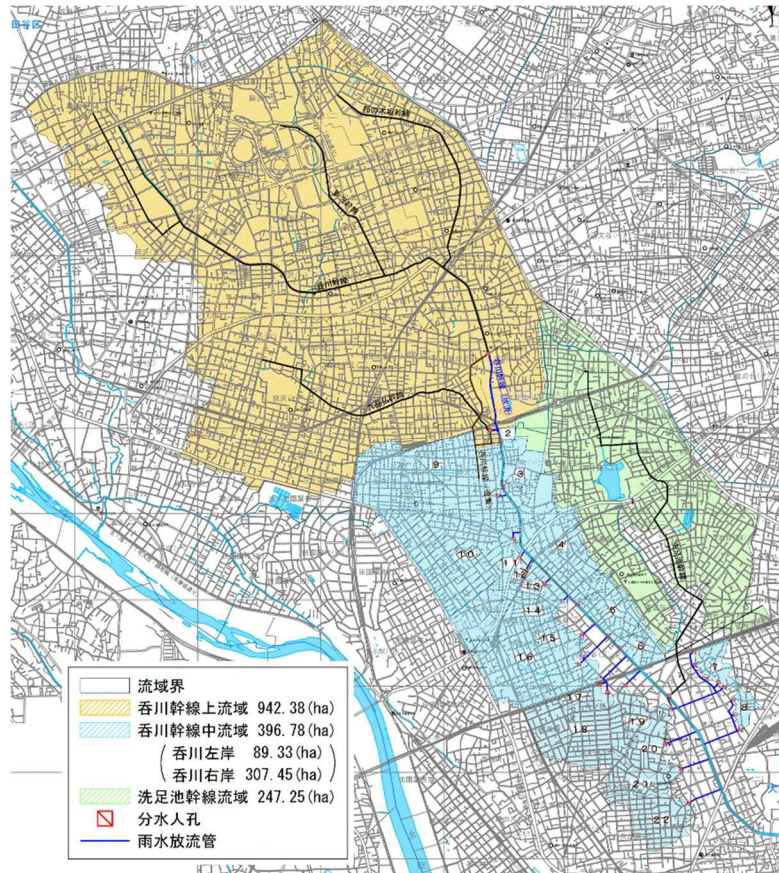


図 3 - 1 - 5 呑川対象流域

表 3 - 1 - 2 呑川幹線中流域及び洗足池幹線の必要貯留量

貯留管設置	対象流域	流域面積	貯留規模	必要貯留量※	
東調布公園 及び道路下	洗足池幹線流域	247.25ha	6mm	14,900m ³	
	呑川幹線 中流域	左岸	76.67ha	6mm	4,600m ³
		右岸	307.45ha	6mm	18,500m ³
		小計	384.12ha	6mm	23,100m ³
	合計	631.37ha	—	38,000m ³	

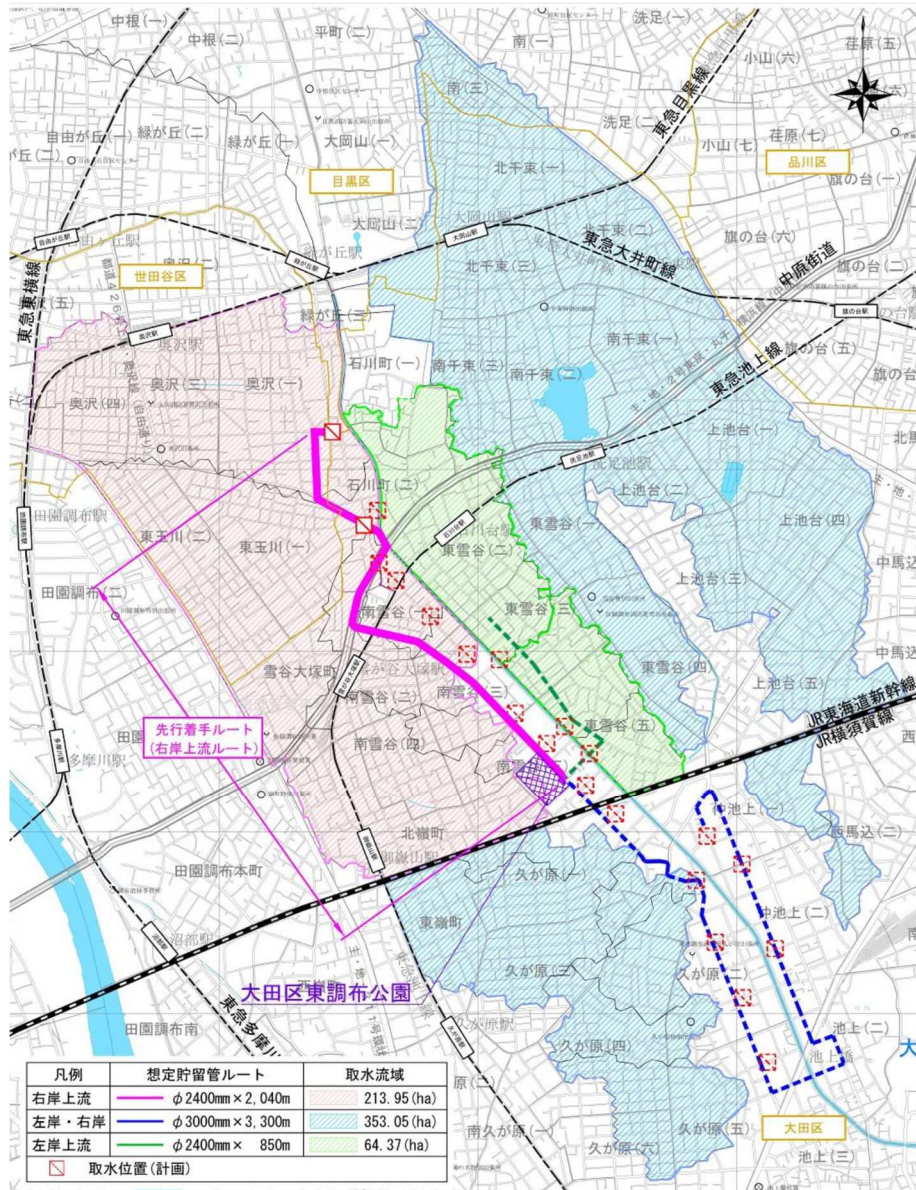


図3-1-6 呑川幹線中流域及び洗足池幹線流域の取水流域と貯留管の敷設想定



写真3-1-1 呑川幹線中流域の整備状況 1

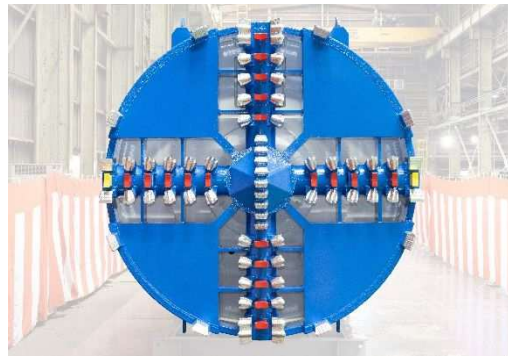


写真3-1-2 呑川幹線中流域の整備状況 2

3-2 汚濁物質の再流出の防止・抑制（しゅんせつ）

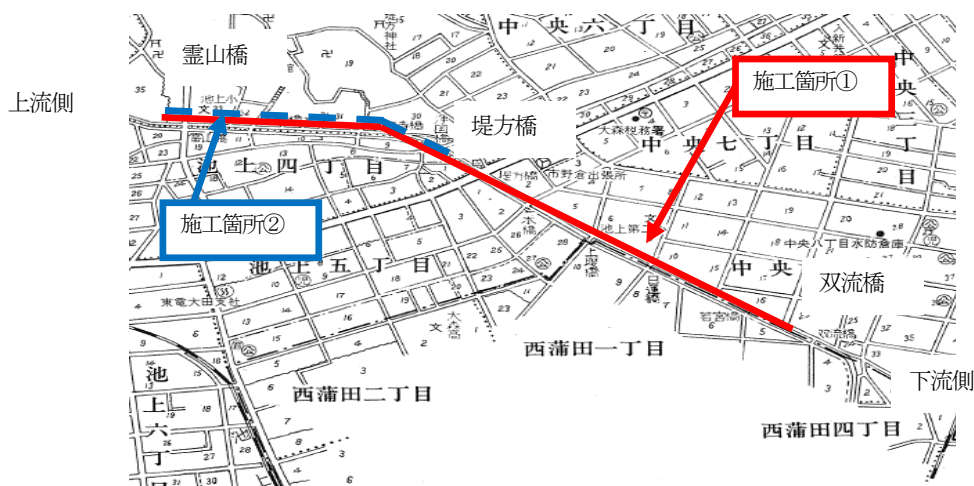
1) 対策概要

呑川の護岸構造は複断面形式となっている。このため、感潮域の上流部に位置する霊山橋から双流橋の間においては、犬走りに堆積した汚泥が干潮時には空気中へと露出するため、悪臭を発生させる要因になっている。また、満潮時にはこれらが水中に沈み、下流へと流れ込むことで、スカムが発生する要因にもなっている。

このため、悪臭が特にひどくなる夏前に施工箇所①、ユスリカ対策として秋季に施工箇所②の汚泥のしゅんせつを行っている。



図3-2-1 河川断面



施工箇所①：霊山橋から双流橋の全長約 1,190m

施工箇所②：霊山橋から堤方橋の全長約 525m

図3-2-2 しゅんせつ箇所

2) 実施状況

犬走に堆積した汚泥は、人力により集め、これをバキューム車にて回収し処分している。令和7年度に実施したしゅんせつ量等は次の通りである。

表3-2-1 しゅんせつ量

単位：m³

施行箇所	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
①	48.0	48.0	49.2	49.6	49.0	48.0	48.0
②		22.2	22.4	21.9	22.0	22.0	21.0
計	48.0	70.2	71.6	71.5	71.0	70.0	69.0



写真3-2-1 実施状況

3-3 汚濁物質の堆積防止・抑制（河床整正）

1) 対策概要

河川本来の河床は、上流から下流に向かって連続的に低くなるが、呑川においては、一部平坦な区間があり、その先は逆勾配となっている。このため、河床が平坦な区間では、汚濁物質が堆積しやすい状況となっており、この区間においては、悪臭、スカムの発生が生じている状況である。

縦断河床が逆勾配となっている区間においては、これを解消するために河床を整正する必要があるが、河床の整正に伴い既設護岸と既設橋梁の基礎が露出することとなり、これにより耐荷性能や耐震性能が低下する。そこで、基礎の露出に対する影響や既設護岸と既設橋梁の耐震工事の計画を踏まえ、3段階にて河床整正を実施する計画とした。なお、現時点では河口から夫婦橋付近までの護岸においては耐震護岸工事において対策が完了しつつある状況である。

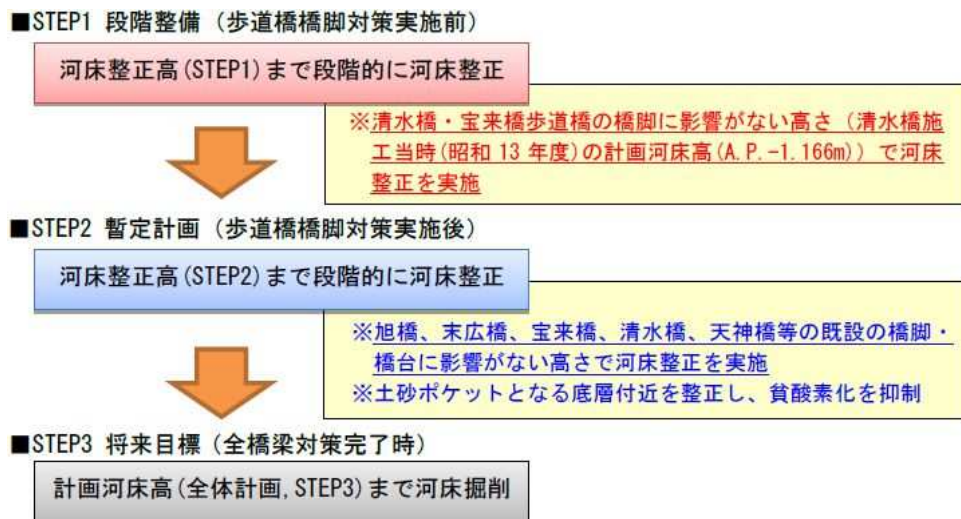


図3-3-1 3段階による河床整正概要

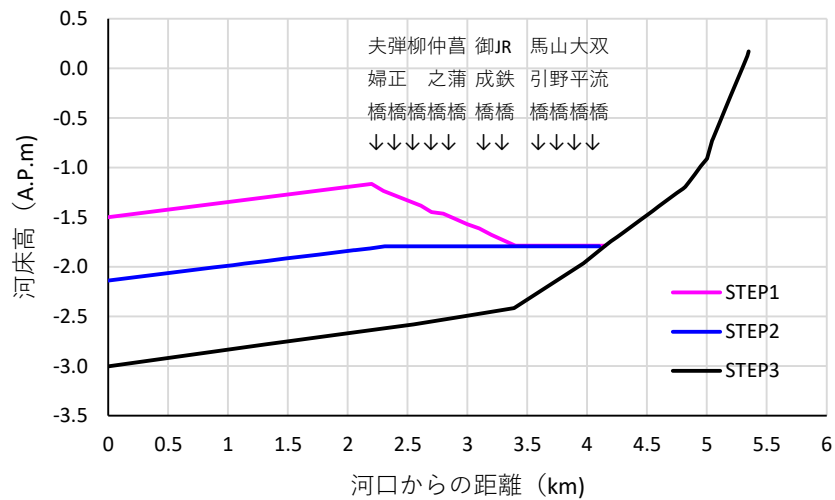


図 3-3-2 3段階による河床整正

2) 実施状況

平成 28 年度から令和元年度までの 4 年間にて、双流橋から夫婦橋間の約 1.6km において、河床整正を実施した（堆積物は約 4800m³）。令和 6 年度に実施した河川測量結果では、双流橋から柳橋間の約 1.4km において河床の堆積物が約 5300m³となっていた。このため、令和 8 年度から令和 11 年度までの 4 年間にて河床整正工事を実施する。



写真 3-3-1 前回の河床整正工事の状況

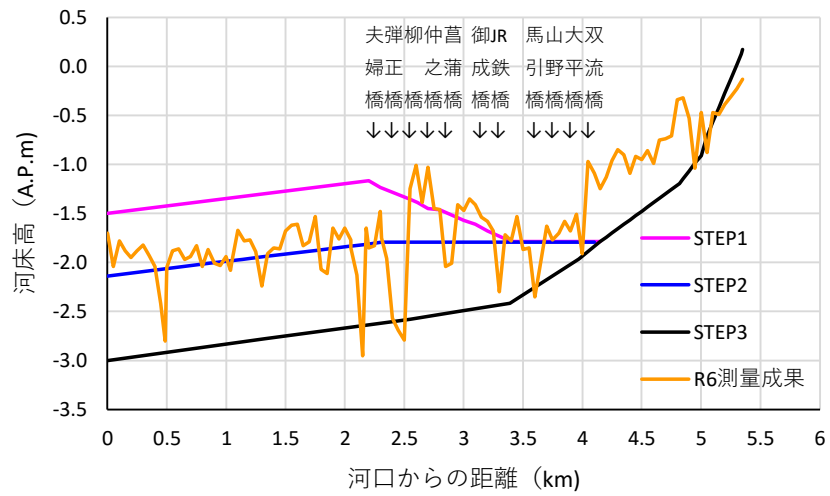


図 3 - 3 - 3 河川測量による縦断河床 (最深河床)



図 3 - 3 - 4 河床整正範囲 (平面)

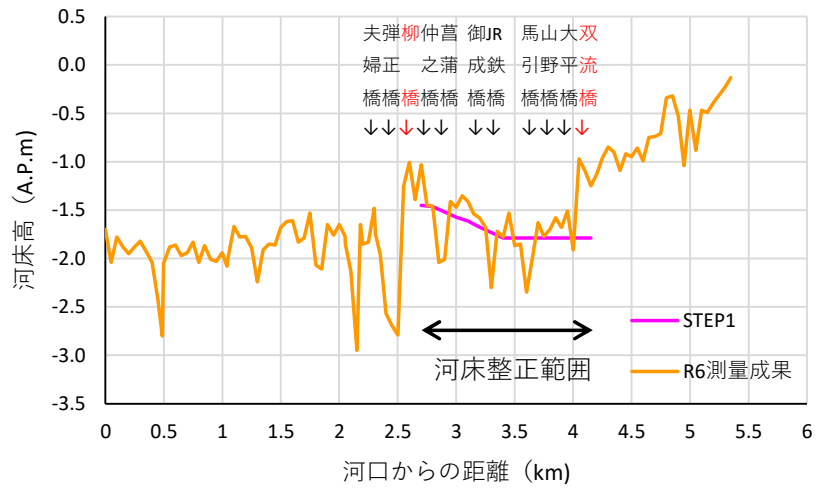


図 3 - 3 - 5 河床整正範囲 (縦断)

3-4 低酸素状態の改善（高濃度酸素水）

1) 対策概要

環境基準の一つである溶存酸素量（DO）は、海水が入り込む底層では、0mg/Lとなっている。底層の溶存酸素量が低いと、河床に堆積している有機性汚濁物の分解が嫌気性分解となり、底質から栄養塩が溶出しやすくなり、水質汚濁を引き起こす環境となり、硫化水素やスカムを発生させる。さらには溶存酸素量の不足により、水生生物が生息しにくい環境となる。

このため、高濃度の酸素を海水に溶かし、底層に供給することで、底層部の溶存酸素量を向上させることを目的としている。

なお、底層には比重の大きい海水が流れ込んでおり、高濃度の酸素水を底層に送り込む必要があることから、底層付近の海水を取水し、これに高濃度の酸素を溶かし、再び底層に供給することで、底層部に高濃度の酸素を送り込む仕組みである。

平成 29 年度に工事着手し、令和 3 年度より稼働した。

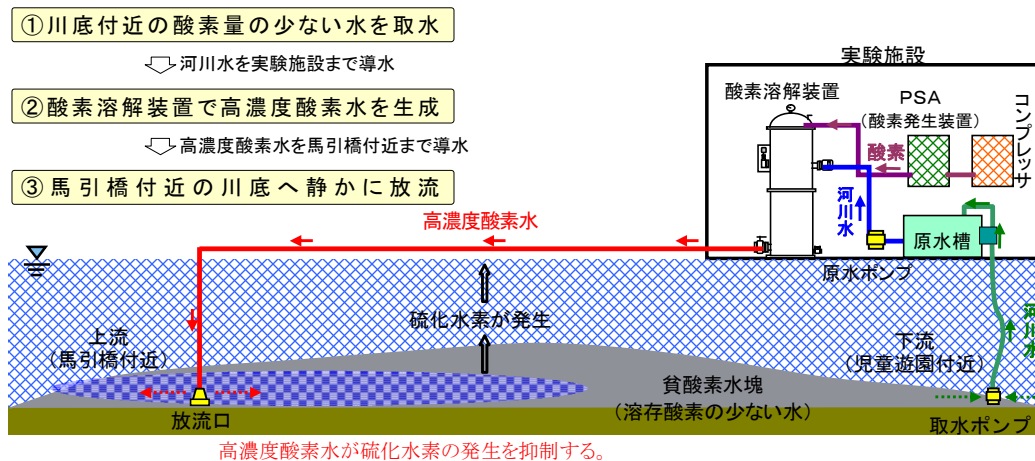


図 3-4-1 高濃度酸素水供給の仕組み

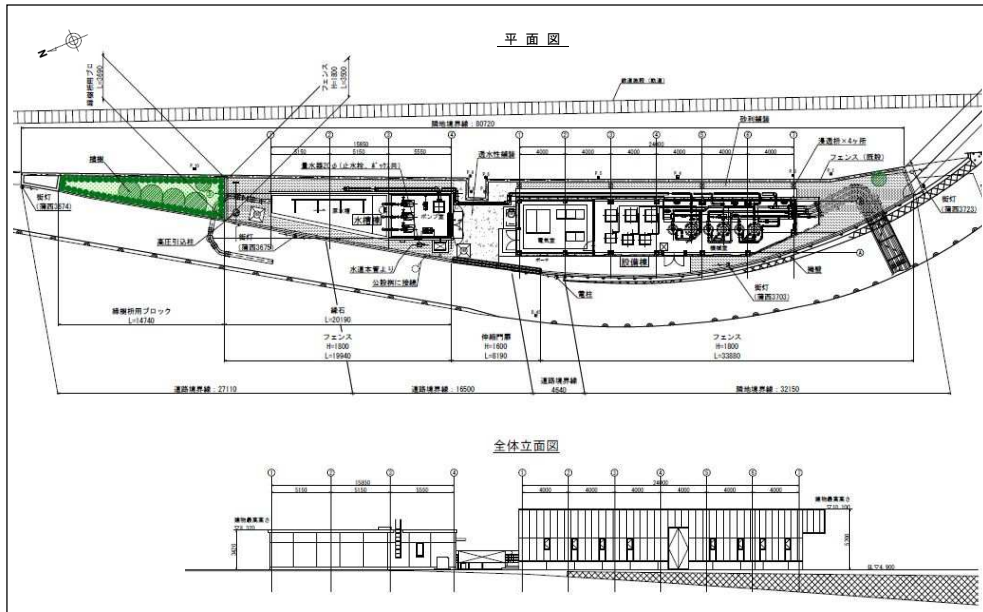


図3-4-2 高濃度酸素水の製造施設の概要と配置

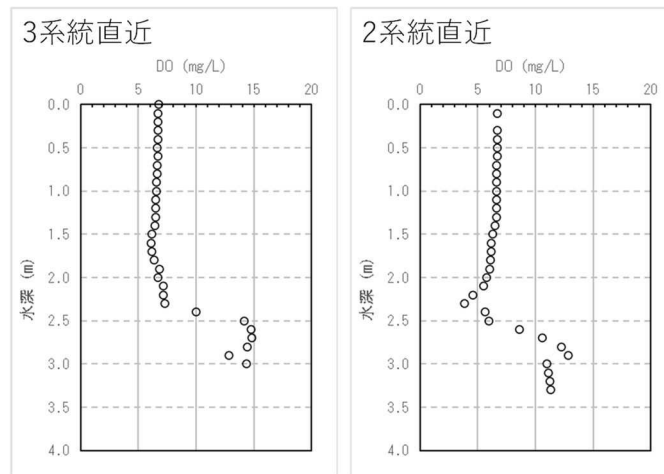


図 3 - 4 - 3 高濃度酸素水の供給による溶存酸素量 (DO) の状況

※測定は令和 7 年 9 月 19 日満潮時

※最下流の 1 系統は修繕中のため供給停止中

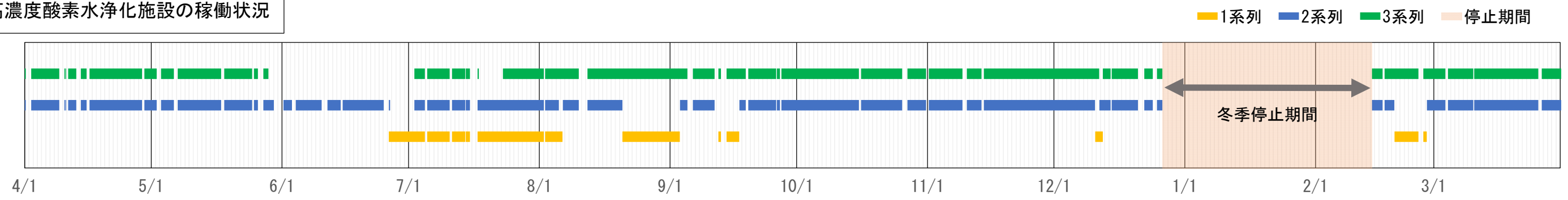
2) 稼働状況

高濃度酸素水は、施設のメンテナンスを実施するために 1 月（水質汚濁が生じにくい月）の 1 か月間を修繕期間とし、それ以外の期間である 4 月から 12 月と、2 月から 3 月に稼働し供給している。なお、24 時間の稼働としているが、大雨警報発令時、大潮時においては、稼働を停止させている。

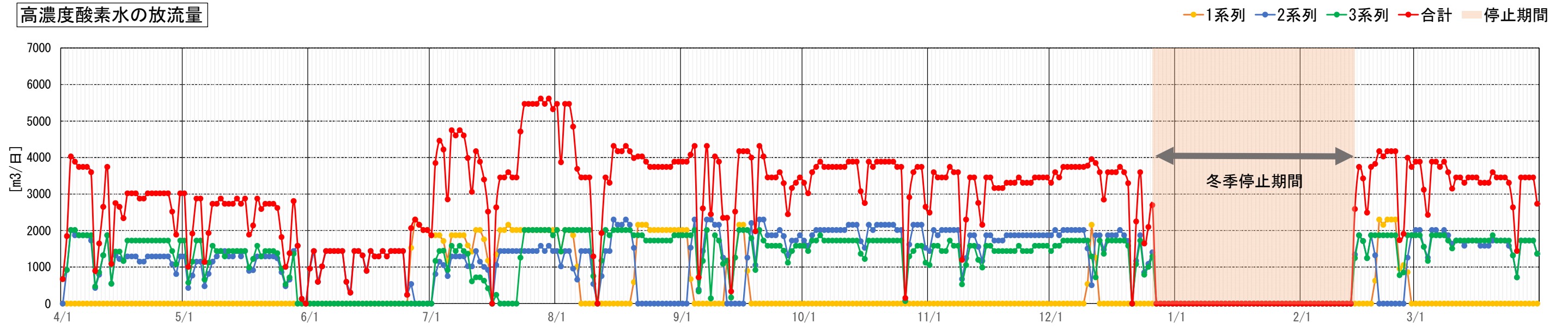
高濃度酸素水の供給は、3 箇所から放流し、1 箇所当たりの供給水量は 100m³/h（合計 300m³/h）、溶存酸素量は 30mg/L である。

4 月から 6 月末までの期間においては、施設の修繕を実施したことにより、1 系統からの高濃度酸素水の供給を停止させ、7 月初旬から 3 系統とも稼働した状況である。このため、7 月初旬以降は、高濃度酸素水の放流量は多い状況であった。また、溶存酸素量 (DO) の供給量についても、7 月初旬以降は継続的に供給している状況であった。

高濃度酸素水浄化施設の稼働状況



高濃度酸素水の放流量



溶存酸素量 (DO) の供給量

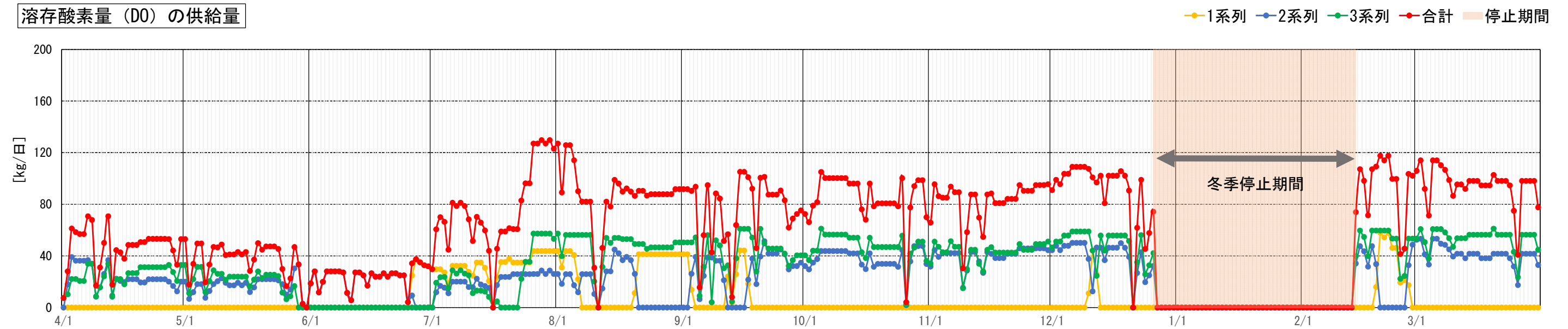


図3-4-2 施設の稼働状況と溶存酸素量の供給状況

表3-4-1 施設の不具合発生状況

対応No.	日付	稼働系列	稼働時刻	備考
1	4月1日 (火) ~ 4月9日 (水)	2,3	24時間稼働	
2	4月9日 (水) ~ 4月10日 (木)	-	全停止	取水ポンプ故障・原水ポンプ過負荷・原水槽空気攪拌プロフ故障・小型脱臭装置故障の重故障警報発生により、全系列停止
3	4月10日 (木) ~ 4月10日 (木)	2,3	24時間稼働	各機器の状況に異常がないことを確認されたため、2・3系列を再稼働
4	4月10日 (木) ~ 4月11日 (金)	3	24時間稼働	No.2コンプレッサにて高電流値の異常検知のため、2系列を停止
5	4月11日 (金) ~ 4月15日 (火)	2,3	24時間稼働	現場にてNo.2コンプレッサの状況確認を行い、2系列を再稼働
6	4月15日 (火) ~ 4月16日 (水)	-	全停止	取水ポンプ故障・小型脱臭装置故障の重故障警報発生および全系列のコンプレッサにて高電流値の異常検知のため、全系列停止 (メーカー点検6月26日に実施)
7	4月16日 (水) ~ 5月28日 (水)	2,3	24時間稼働	巡回点検時に状況確認を行い、2・3系列を再稼働
8	5月28日 (水) ~ 6月26日 (水)	2	24時間稼働	原水管漏水、酸素発生装置不具合のため、3系を停止
9	6月26日 (水) ~ 7月2日 (水)	1	24時間稼働	コンプレッサのメーカー点検により1・2系列が稼働できるようになったが、2系酸素溶存装置付近で漏水が確認されたため、2系列を停止し1系列のみ稼働 (7月2日に漏水箇所を補修)
10	7月2日 (水) ~ 7月17日 (水)	1,2,3	24時間稼働	巡回点検時に修理完了し、全系列稼働
11	7月17日 (水) ~ 7月23日 (水)	1,2	24時間稼働	巡回点検時にDO計の水が流れておらず、3系の消泡装置裏の漏水があったため、3列を停止し、1・2系列のみで稼働
12	7月23日 (水) ~ 8月5日 (火)	1,2,3	24時間稼働	巡回点検時にDO計の電極交換を行い、全系列稼働
13	8月5日 (火) ~ 8月6日 (水)	1,3	24時間稼働	1系取水管からの漏水により、取水ポンプ1系列と浄化設備2系列を停止 (9月19日に修理)
14	8月6日 (水) ~ 8月20日 (水)	2,3	24時間稼働	1系列コンプレッサの本体温度高温により警報表示があったため、1系列を停止し2系列を稼働
15	8月20日 (水) ~ 9月3日 (水)	1,3	24時間稼働	巡回点検時に1系列を再稼働し、本体温度高温の警報表示が出ないことを確認した後、2系列と比べて1系列のDO値が高い傾向にあったため、2系列を停止し、1・3系列のみで稼働
16	9月3日 (水) ~ 9月12日 (金)	2,3	24時間稼働	巡回点検時に1系列コンプレッサに高温警報と異音が確認されたため、1系列を停止し2系列を稼働
17	9月12日 (金) ~ 9月17日 (水)	1,3	24時間稼働	9/10の日常監視時から2系列のDO値が著しく低下していることが確認されたため、9/11に雨量警報で施設停止後、9/12の再稼働のタイミングで2系列を停止し1系列を稼働
18	9月17日 (水) ~ 9月26日 (金)	2,3	24時間稼働	9/12の稼働時からNo.1酸素発生装置 酸素純度 低下の警報が確認され、9/17の巡回点検時に故障復帰を試したが故障復帰しなかったため、1系列を停止し2系列を稼働
19	9月26日 (金) ~ 9月26日 (金)	-	全停止	9/26に原水槽水位異常高 (HH) の重故障警報発生により、全系列停止
20	9月26日 (金) ~ 11月13日 (金)	2,3	24時間稼働	泡が発生したことによる水位計の誤作動であったため、9/26の日常監視の際に故障復帰を行い、2・3系列を再稼働
21	11月13日 (金) ~ 11月14日 (金)	-	全停止	11/5の定期点検から日常点検時に原水ポンプ流量が0になることが確認され、11/13にモニタリングを実施し取水能力が落ちていることにより原水槽水位が低い状態が続いたことが判明したため、仕切弁・取水管に故障や不備がないか確認が取れるまで全系列停止
22	11月14日 (金) ~ 12月10日 (水)	2,3	24時間稼働	11/14に取水管の外れや仕切弁の開閉不備がないことを確認し、取水ポンプの稼働系列を2・3系から1・3系に切り替えた。
23	12月10日 (水) ~ 12月12日 (金)	1,2,3	24時間稼働	12/10~12/12コンプレッサ交換に伴う試運転のため、稼働系列変動
24	12月12日 (金) ~ 12月26日 (金)	2,3	24時間稼働	試運転でしばらく監視し問題ないことを確認し、12/12から2・3系列で再稼働
25	12月26日 (金) ~ 2月14日 (土)	-	全停止	冬季停止期間
26	2月14日 (土) ~ 2月19日 (水)	2,3	24時間稼働	2・3系列のみ稼働
27	2月19日 (水) ~ 2月27日 (金)	1,3	24時間稼働	2/19の日常監視時に2系列のDO値が著しく低下 (6.4mg/L、その後1mg/L以下まで低下) していることを確認したため、速隔で2系列を停止し、1系列を再稼働
28	2月27日 (金) ~ 3月31日 (火)	2,3	24時間稼働	2/26の巡回点検時に2系のDO計接続部の管を清掃し、2/27より2・3系での稼働に戻した

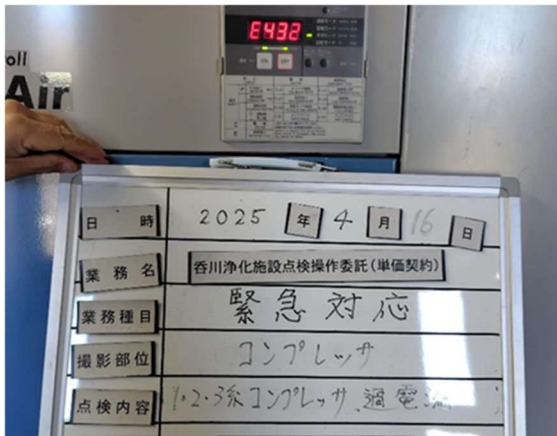


写真3-4-1 不具合箇所
(コンプレッサの異常と取水ホースからの漏水)

3-5 底層における塩分の攪拌（ジェットストリーマー）

1) 対策概要

海水には塩分として硫酸イオンが豊富に含まれており、これが流れ込むことで、堆積している有機物との還元により、硫化水素やメタンガスを生成し、これが気散し、悪臭やスカムを発生させている。

このため、塩水くさびを形成している状態を攪拌することで、底層の塩分濃度を低減させ、硫酸還元の仕事を抑制する。これにより、硫化水素やメタンガスが生成しやすい環境の改善を図ることを目的としている。

また、底層は溶存酸素が少ない状況にもなっていることから、表層と底層の攪拌により底層の溶存酸素の改善を図ることも目的としている。

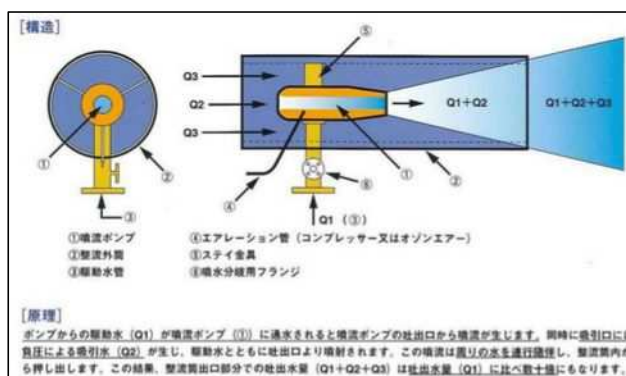


図3-5-1 ジェットストリーマーの構造原理

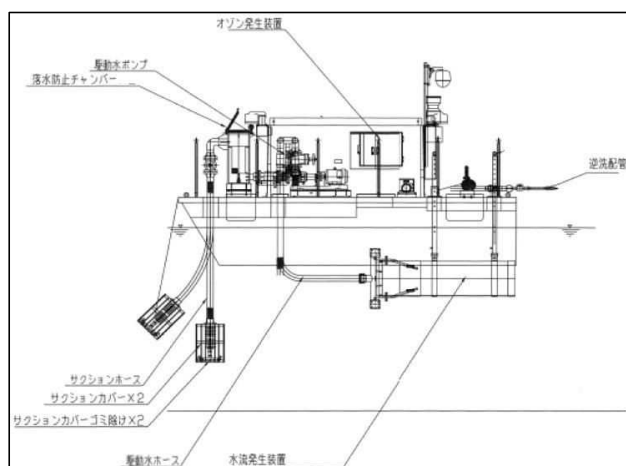


図3-5-2 ジェットストリーマーの外形

2) 実施状況

9月11日の豪雨に伴い損傷したため、11月後半より代替機にて稼働させている。



写真3-5-1 豪雨前に稼働していたジェットストリーマー

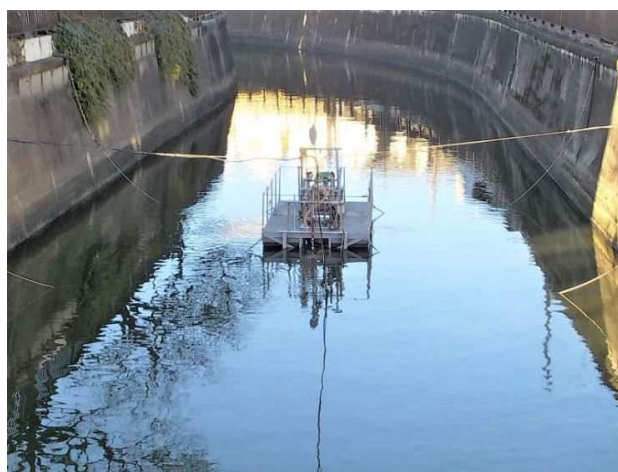


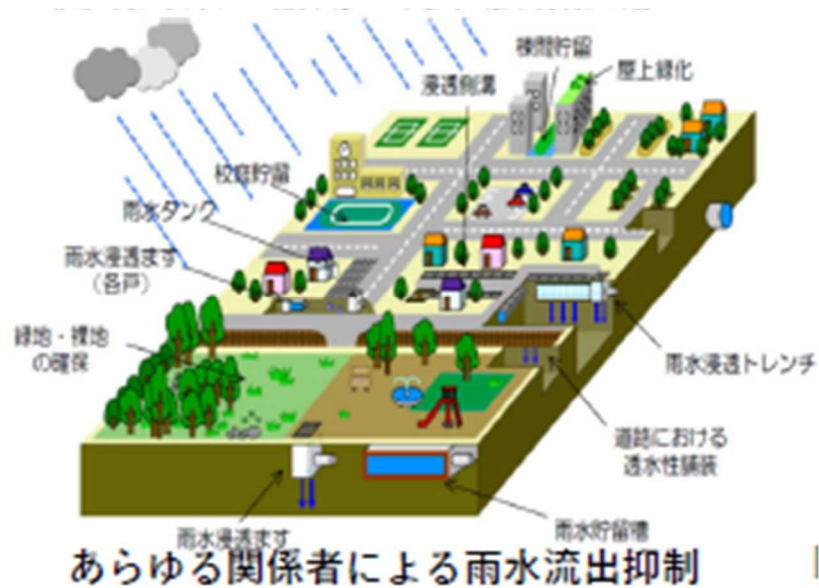
写真3-5-2 豪雨後のジェットストリーマー（代替機）

3-6 雨天時の下水道への排水負荷の抑制（雨水流出）

1) 対策概要

雨水流出の抑制は、大雨の際に雨水が下水道や河川に一気に流れ込むのを防ぎ、下水処理の負担を軽減させることで、汚濁物質を含む初期汚水の河川への放流を抑制させるものである。

これはこれまでの各対策と比較して間接的な効果である。



出典：東京都豪雨対策基本方針より引用

2) 実施状況

大田区における各年度の雨水流出抑制の取り組み実績は次の通りである。

表 3-6-1 透水性舗装（道路部）

年度	面積 (m ²)
令和元年度	5,174
令和2年度	1,979
令和3年度	296
令和4年度	552
令和5年度	1,817
令和6年度	2,179

表 3 - 6 - 2 公園・学校等の雨水貯留施設

年度	体積 (m ³)
令和元年度	0
令和2年度	496
令和3年度	208
令和4年度	970
令和5年度	2,375
令和6年度	2,995

表 3 - 6 - 3 開発指導要綱による民間施設の雨水流出抑制施設

年度	設置建物 (箇所)
令和元年度	57
令和2年度	47
令和3年度	54
令和4年度	66
令和5年度	33
令和6年度	40

3-7 水環境問題に対する意識掲揚（啓発活動）

1) 対策概要

河川の水質の改善を進めるためには、施設整備等に頼り切るのではなく、区民一人一人の行動変容を促すための知識や理解、興味や関心を得るための活動も重要である。そこで、研究会に所属する各関係機関と区内にて活動している団体による、これらを目的とした意識掲揚のための啓発活動の一部内容を紹介する。

2) 実施状況

①建設局での取り組み

都民の河川への関心や理解を深めてもらうことを目的として、7月の河川愛護月間を中心にシンポジウム、フォトコンテスト、パネル展、施設見学、川を歩こうなど、様々な行事を実施している。また、ボランティア団体に対し、助成金の交付制度も実施している。



図3-7-1 河川愛護月間での取り組み事例
(キャラクターとシンポジウム)



図3-7-2 イベント等による取り組み事例
(コンテストと活動助成案内)

②下水道局での取り組み

次世代を担う子供たちや大学生などの若い世代に対して、環境学習の機会を創出し、下水道に関する正しい知識をもってもらうとともに、水環境に関する意識を高めることなどを目的に様々な取り組みを実施している。



図 3-7-3 ポスターコンクールの取り組み事例



写真 3-7-1 出前授業の取り組み事例

③環境局での取り組み

緑が少ないと思われている街中でも、公園や緑地、水辺など身近なところに自然が広がっている。こうした東京の多様な自然環境を、こども達が様々な生きものや生物多様性の恵みにふれる場として活用し、生物多様性保全について学べる機会を提供している。

また、生物多様性の主流化及び普及を図るため、こども向け（主に小学校高学年向け）の普及啓発動画及び冊子を作成している。



写真 3-7-2 参加型プログラムによる取り組み事例
(Tokyo Nature Class)



図 3-7-4 冊子の製作・配布による取り組み事例

④目黒区での取り組み

目黒川クリーンアップ大作戦として、目黒川沿いの桜並木の清掃を住民や目黒区、目黒警察署、東京都第二建設事務所とともに共同で年3回実施している。令和6年度は合計で1,292名の参加があり、清掃活動を通じ、いっそうの河川愛護精神高揚を目指している。



写真3-7-3 住民参加による取り組み事例
(目黒川クリーンアップ大作戦)

⑤世田谷区での取り組み

河川や下水道への雨水の流出を抑制するため、昭和50年代から雨水貯留浸透施設の設置に取り組んでいる。区内の土地の約7割が宅地であるため、公共施設だけではなく、民間施設における取組みの促進が必要であり、近年では、グリーンインフラの観点も活かした雨水流出抑制の普及啓発に取り組んでいる。



図3-7-5 冊子の製作・配布や住民参加による取り組み事例
(せたがやグリーンインフラガイドラインと案内)

⑥大田区での取り組み

区の環境の現状や環境施策を広く区民に周知するための環境月間にあわせて開催するパネル展や OTA ふれあいフェスタの一部ブースにて呑川や他河川に生息する生物の紹介をしている。



図 3-7-6 イベントでの取り組み事例
(河川に生息する生物の紹介)

池上第二小学校の活動として全校児童が呑川沿道、小学校近隣の公園、神社等を学年で分担して清掃を実施している。

人のために働く良さを体験的に理解すること、地域清掃活動を通して地域を愛する心・地域への関心・地域へ貢献する心を養うことを目的としている。



写真 3-7-4 池上第二小学校による取り組み事例
(学校周辺での活動)

蒲田小学校の活動として、呑川で捕まえた生き物を飼育し、のみがわ水族館を設置している。

現在までにワナに入った生き物は、モズクガニ9匹、カメ2匹、ボラ、スズキ、ヌマチチブ、ヨシノボリ、スジエビ、テナガエビであり、今後、のみがわ水族館にもっと生き物が増え、子どもたちが呑川に関心・興味をもって私たちのふるさとの川を好きになってもらうことを目的としている。



写真3-7-5 蒲田小学校による取り組み事例
(呑川で生息する生き物の展示)

⑦地域団体（呑川の会）での取り組み

呑川の会は、1997年に結成された市民環境団体である。世田谷区から大田区海浜部までを流れる二級河川、呑川を対象に「もっと知りたい・知らせたい」という強い思いで活動している。

呑川の会では、水質改善の理解促進を図るために高濃度酸素水浄化施設の見学会や久が原図書館にて呑川連続講義などを実施している。



図3-7-7 見学会や講演による取り組み事例
(久が原小学校の見学会や呑川講座の案内)

4 水質浄化対策の効果検証

4-1 概要

各対策の効果を検証することを目的に、年度初めから各種調査を実施している。これらの調査結果を踏まえ、悪臭、スカム、白濁化の3つの水質汚濁に対して効果を検証する。汚濁物質の流入は降雨と関係している上、悪臭の一つである硫化水素は30℃付近で最も活発に発生するとされているため、気温や水温も重要な項目である。よって、これらの結果についても示す。

表4-1-1 調査項目

調査名	目的	調査方法	調査項目	調査位置	調査箇所	期間
連続調査	水質の時系列での変化を把握	自記式水質計を設置し、各調査項目を10分毎に計測	<ul style="list-style-type: none"> 水温 溶存酸素量 (DO) 塩分 pH 酸化還元電位 (ORP) 	河床	稲荷橋、大平橋、馬引橋、御成橋、旭橋	4月～10月 (6ヶ月間)
水質調査	水質の鉛直分布を把握し、シミュレーションの境界条件に反映	橋上から水質計を垂下し各調査項目の鉛直分布を計測	<ul style="list-style-type: none"> 水温 溶存酸素量 (DO) 塩分 pH 酸化還元電位 (ORP) 	表層から底層までを50cm間隔	養源寺橋、日蓮橋、若宮橋、大平橋、山野橋、馬引橋、宮之橋、御成橋、柳橋、夫婦橋、宝来橋、旭橋	5月～9月のうち4回
硫化水素調査	硫化水素の発生状況を把握	自記式大気中硫化水素計を橋梁に設置し、10分毎に計測	硫化水素濃度 (大気中)	橋梁地覆	大平橋、馬引橋、御成橋、弾正橋、宝来橋	4月～10月 (6ヶ月間)
カメラ調査	スカムと白濁化の発生状況の確認	水面監視カメラを設置し、発生状況を記録	<ul style="list-style-type: none"> スカム 白濁化 	水面	日蓮橋、山野橋、御成橋、弾正橋、宝来橋	4月～10月 (6ヶ月間)

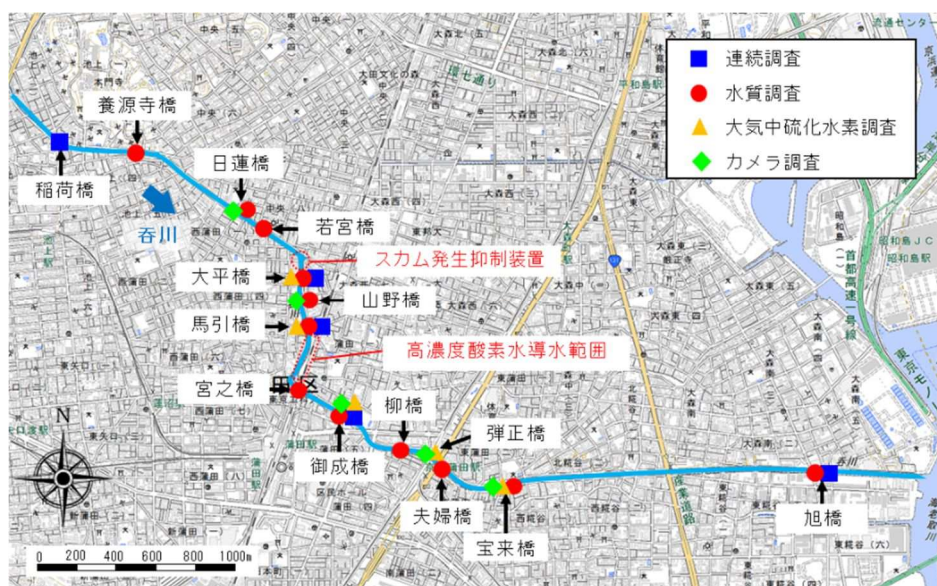


図4-1-1 調査位置図

4-2 各種調査結果

1) 降雨状況

5mm/h 以上の降雨は毎月 2,3 回程度発生している。

2) 連続調査（測定箇所）

ここでは、大平橋、馬引橋、御成橋での連続調査の結果について示す。

①大平橋

5mm/h 以上の降雨が生じた際に、水温の低下、塩分濃度の低下、溶存酸素量（DO）の上昇、pH の低下、酸化還元電位（ORP）の上昇が見られる。

②馬引橋

5mm/h 以上の降雨が生じた際に、水温の低下、塩分濃度の低下、溶存酸素量（DO）の上昇、pH の低下、酸化還元電位（ORP）の上昇が見られる。

③御成橋

5mm/h 以上の降雨が生じた際に、水温の低下、塩分濃度の低下、溶存酸素量（DO）の上昇、pH の低下、酸化還元電位（ORP）の上昇が見られる。

①大平橋

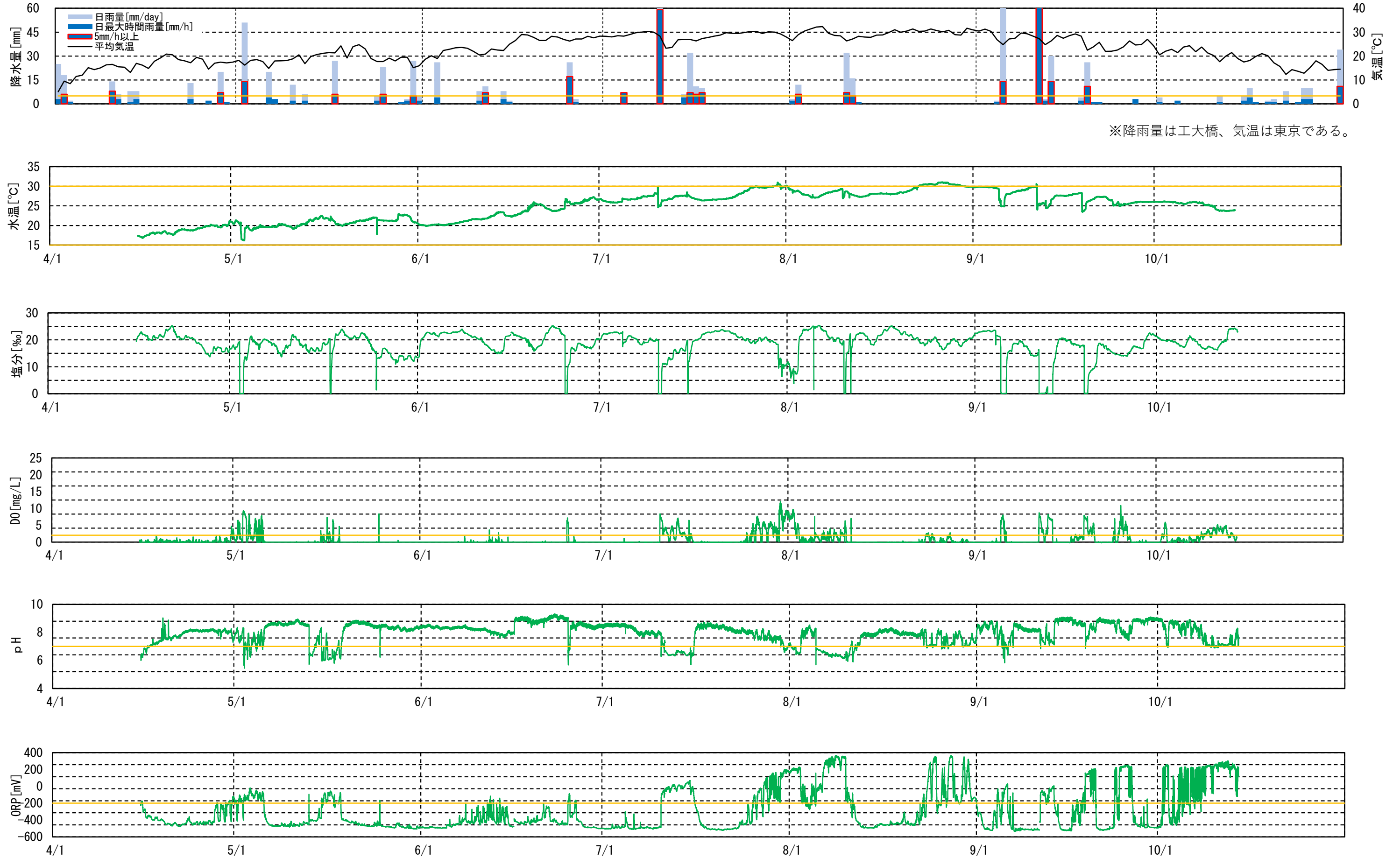
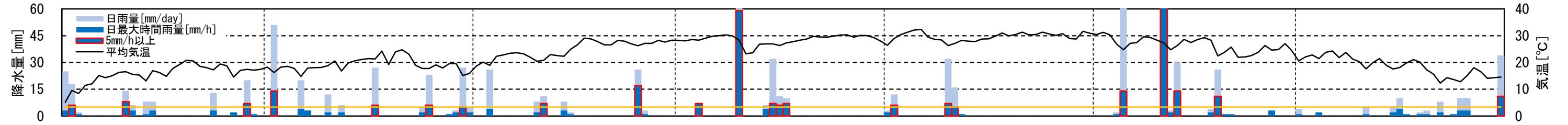


図4-2-1 調査結果 (大平橋)

②馬引橋



※降雨量は工大橋、気温は東京である。

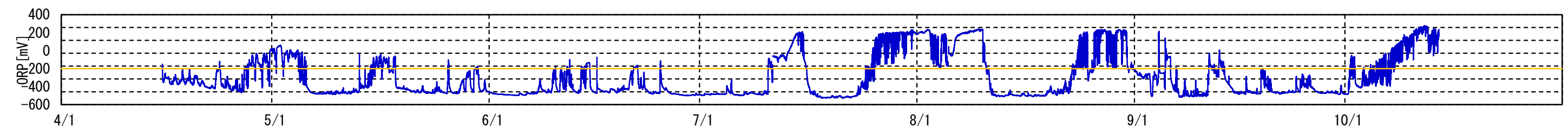
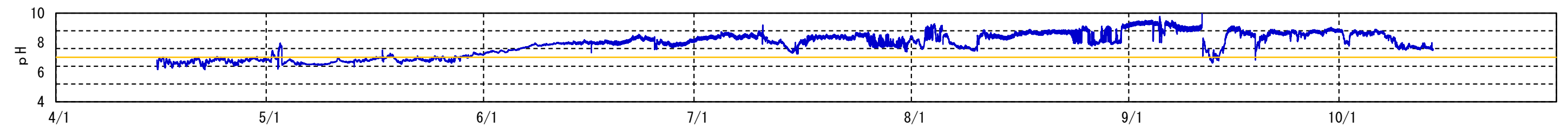
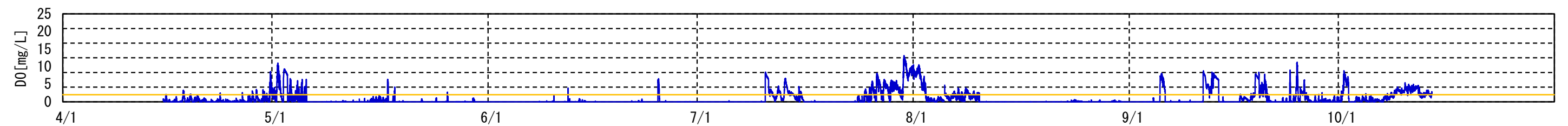
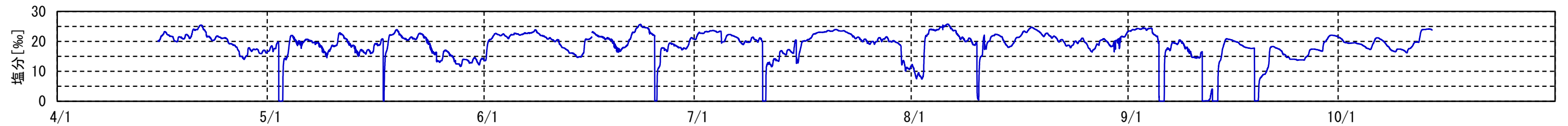
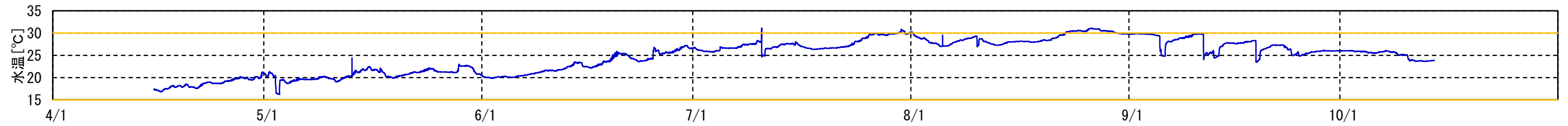


図4-2-2 調査結果(馬引橋)

③御成橋

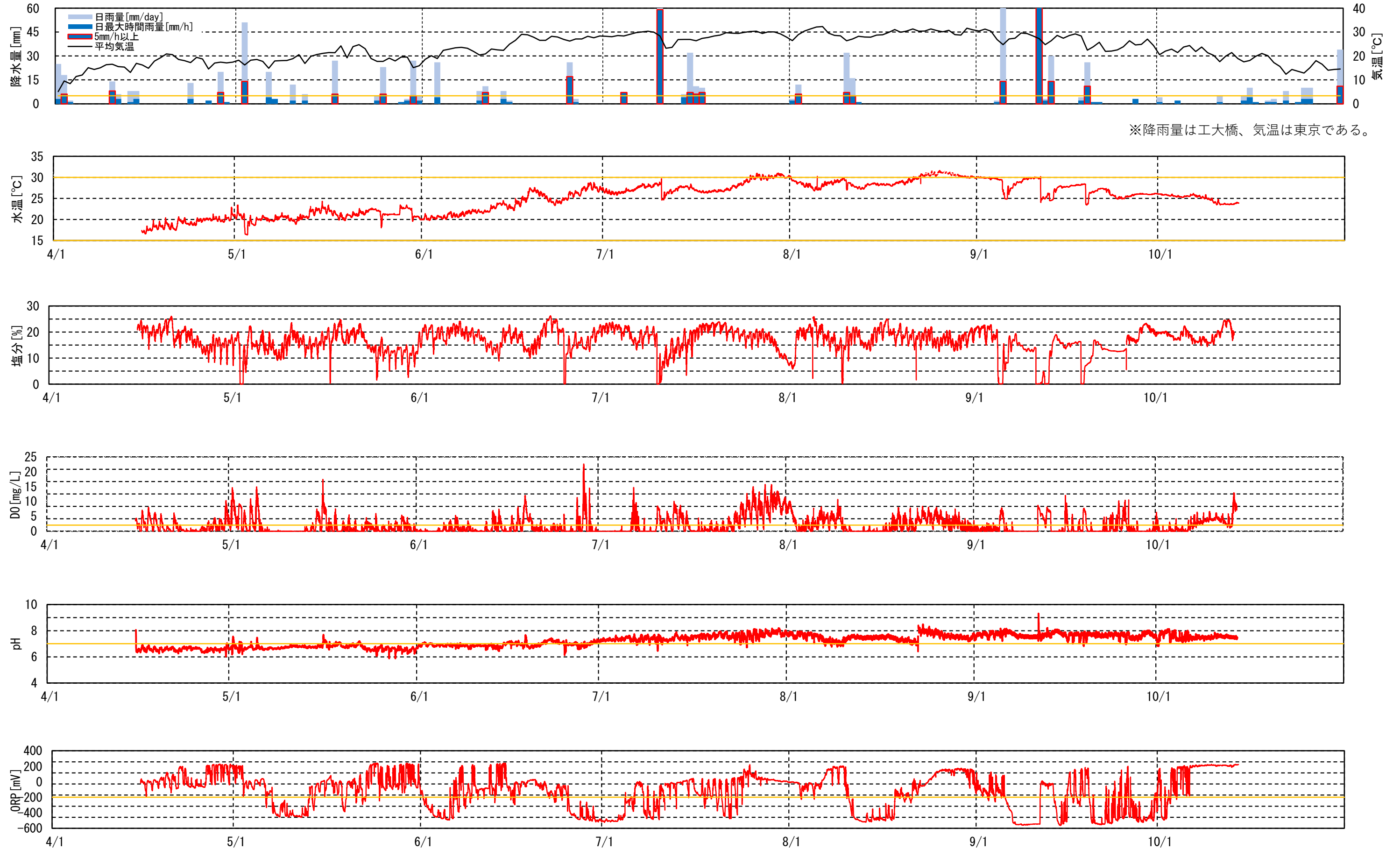


図4-2-3 調査結果 (御成橋)

3) 連続調査 (測定項目)

ここでは、連続調査を実施している大平橋、馬引橋、御成橋での、水温、塩分濃度、溶存酸素量 (DO)、pH、酸化還元電位 (ORP) の調査結果について示す。

①水温

水温はおおむね 20℃から 30℃の範囲となっており、3箇所とも 6月中旬以降に水温が上昇している。また、硫酸還元が活性化しやすい環境である。

※硫酸塩還元菌による生物学的な反応の最適温度は 30℃付近とされ、多くの菌は 15℃から 45℃の範囲で活動している。硫酸還元とは、酸素のない環境 (嫌気的環境) で硫酸還元菌 (硫酸塩還元菌) が有機物や水素を利用し、硫酸イオンを硫化水素に還元することでエネルギーを得る生命活動である。河底の泥や下水などの嫌気的環境に広く分布し、硫黄循環において重要な役割を果たす一方で、悪臭 (硫化水素) や鉄の腐食を引き起こす原因になる。

②塩分濃度

塩分濃度は 15‰から 25‰の範囲となっており、硫化水素が発生しやすい環境である。また、降雨時には塩分濃度が一時的に低下している。

※東京湾の塩分濃度は 30‰程度であり、海水の塩分のうち、硫酸イオンは質量比で約 0.26%を占めている。

③溶存酸素量 (DO)

御成橋に比べて、馬引橋、大平橋では、低い傾向を示し、概ね 2mg/L 以下の状況となっている。また、降雨時には一時的に溶存酸素量 (DO) が上昇し、5月初め、8月初め、9月において、一時的に高い値を示している。

※水中に溶け込んでいる酸素の量。水温が低いほど多く溶け込み、水中の有機物を分解する微生物活動や生物の呼吸で消費され、水が汚れると減少する。酸素が存在する状態では、硫化水素は酸素と反応して速やかに硫酸イオンに戻るとともに、好気性微生物により有機物が二酸化炭素と水に分解される。

④pH

大平橋では常にアルカリ性を示し、馬引橋では6月以降、御成橋では7月以降に中性からアルカリ性を示している。また、降雨時には一時的に酸性を示している。

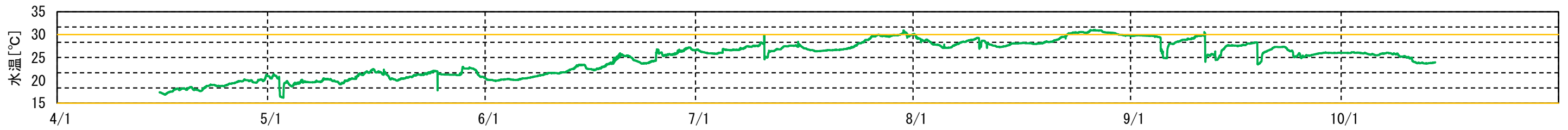
※アルカリ性を示すことで、透明度が低下しやすい。植物プランクトンや藻類が日中に光合成を行うと、水中の二酸化炭素が消費され、炭酸成分が減少しアルカリ性を示す。特に夏場や日差しの強い時期の停滞した水域で顕著に表れる。

⑤酸化還元電位（ORP）

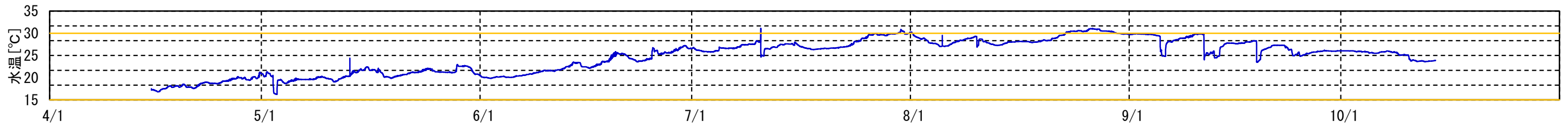
大平橋、馬引橋では、7月中旬まで-200mVを下回る状況であったが、それ以降は上昇傾向を示している。御成橋では、-200mVを上回る状況となっている。また、降雨時には一時的に上昇する傾向を示している。

※酸化還元電位が低いと嫌気度が高く、-200mV位以下の場合だと嫌気性状態となり、微生物の活動により硫化水素などの悪臭ガスが発生する。

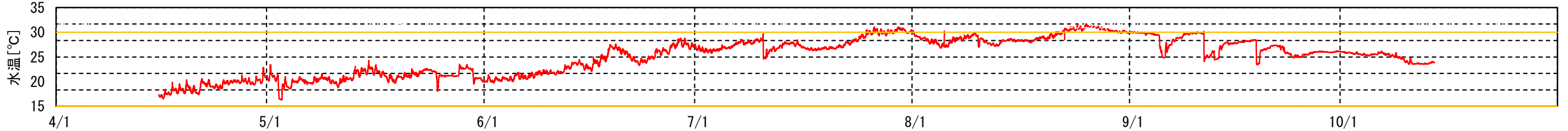
・大平橋



・馬引橋

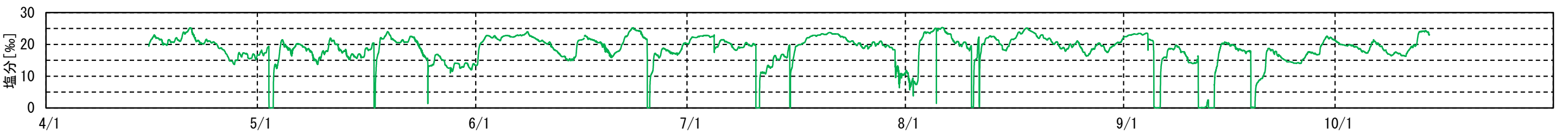


・御成橋

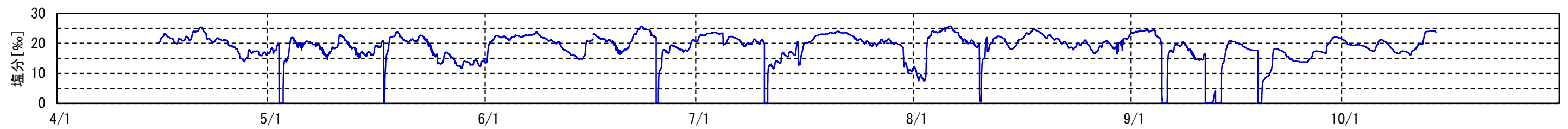


・大平橋

図4-2-4 調査結果 (①水温)



・馬引橋



・御成橋

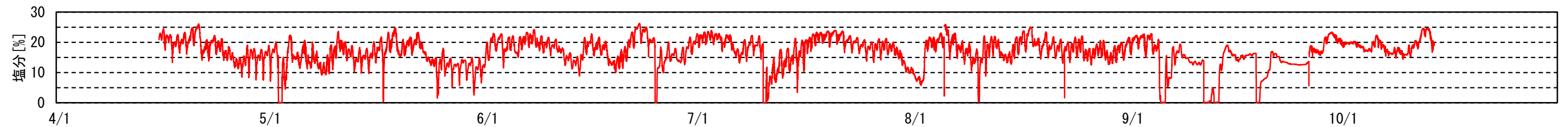
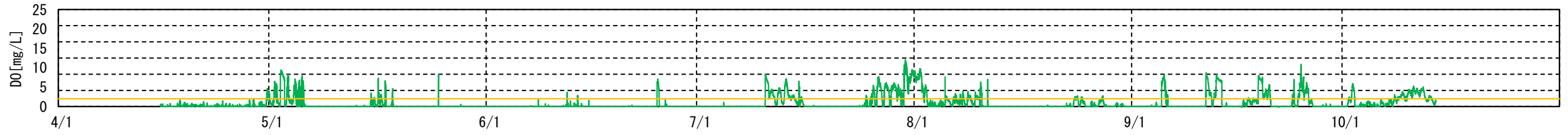
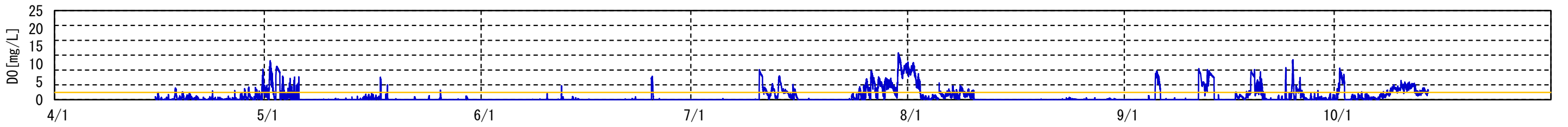


図4-2-5 調査結果 (②塩分濃度)

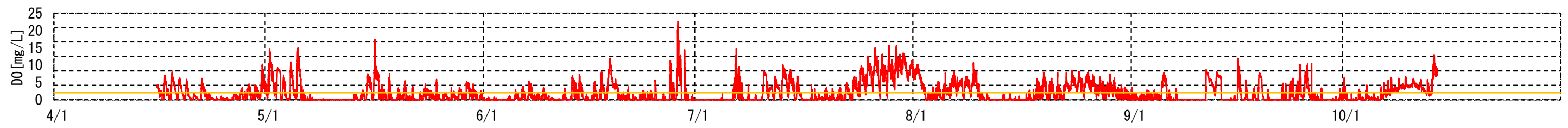
・大平橋



・馬引橋

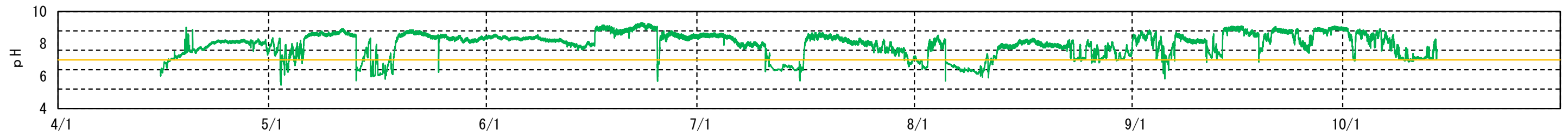


・御成橋

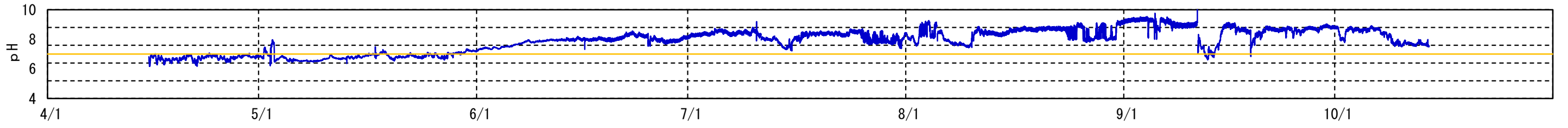


・大平橋

図4-2-6 調査結果 (③溶存酸素量)



・馬引橋



・御成橋

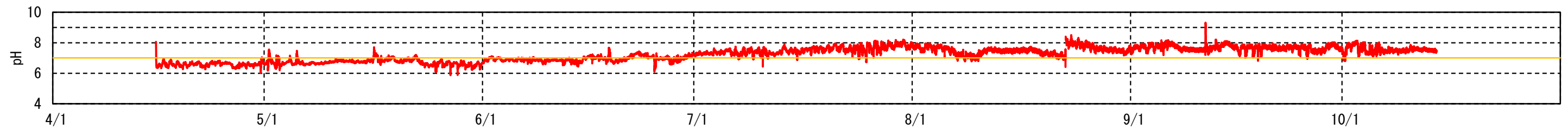
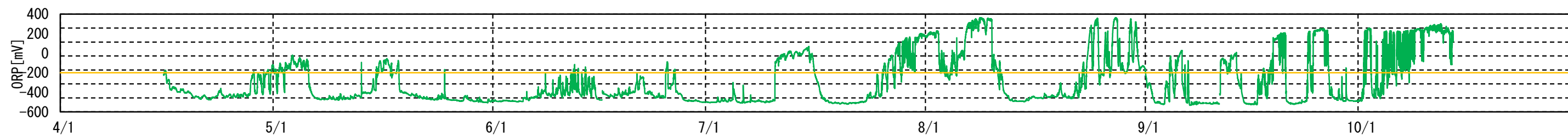
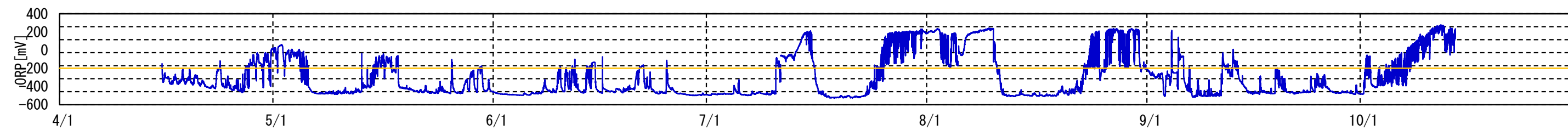


図4-2-7 調査結果 (④pH)

・大平橋



・馬引橋



・御成橋

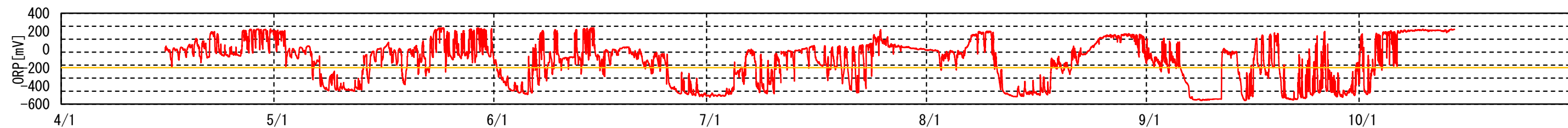


図4-2-8 調査結果 (⑤酸化還元電位)

4) 大気中硫化水素調査、カメラ調査

ここでは、大気中硫化水素調査で実施している硫化水素と、カメラ調査で実施しているスカムの発生と白濁化の結果について示す。なお、大気中硫化水素調査は、大平橋、馬引橋、御成橋、弾正橋、宝来橋で実施し、カメラ調査は、日蓮橋、山野橋、御成橋、弾正橋、宝来橋で実施している。

①悪臭（硫化水素）

硫化水素の測定は、各橋梁の地覆部にて測定している。このため、水面付近で発散されている硫化水素の数値ではない。また風向、風速による影響も受けることから、呑川側道の歩行者が硫化水素による悪臭を感じる状況であったか否かを示す結果である。

各橋梁位置において、悪臭と感じる 0.2ppm 以上の硫化水素は発生しており、その数値が大きいほど、同時期に複数個所にて発生している状況である。

②スカム発生

各橋梁位置において、スカムは発生しているが、弾正橋、宝来橋ではスカムの発生回数は少ない傾向を示している。


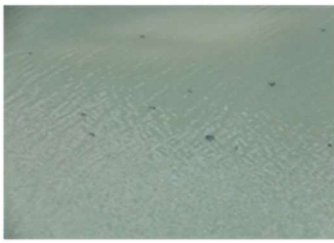






③白濁化

各橋梁位置において白濁化が生じており、御成橋、弾正橋にて白濁化の傾向が多い状況である。

【指標】

次項以降に示す、スカム、白濁化の調査結果に対する判定基準を下記に示す。

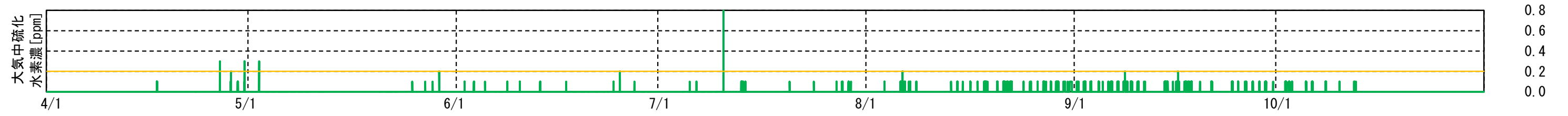
・スカムの発生

指標	全 景	近 景
① 微 量		
② 少 量		
③ 中 量		
④ 多 量		

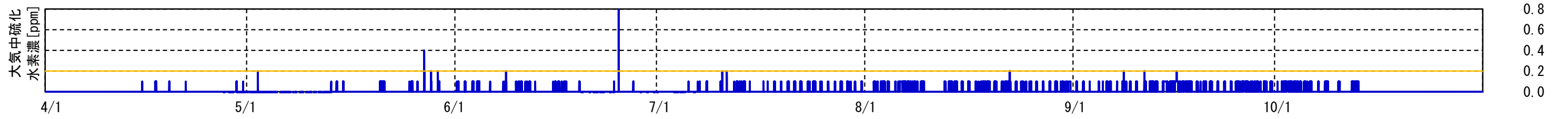
・白濁化の発生



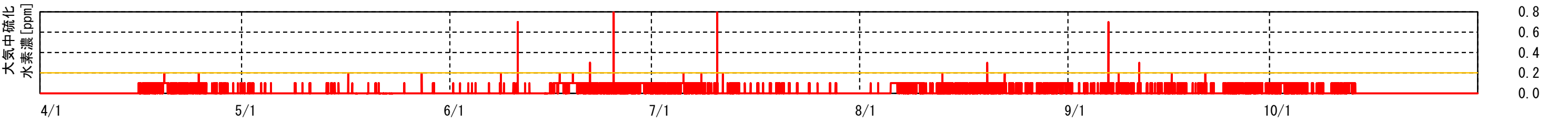
・大平橋



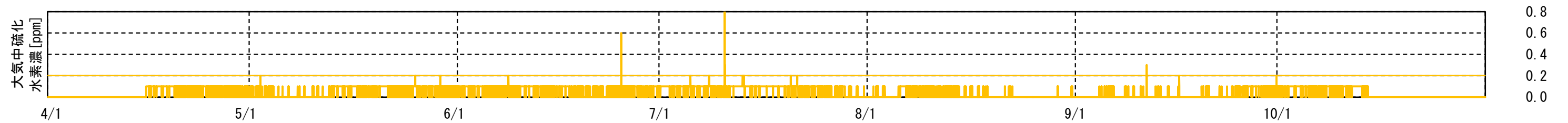
・愚引橋



・御成橋



・弾正橋



・出来橋

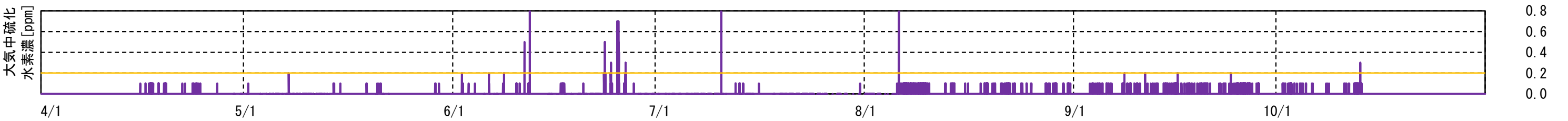
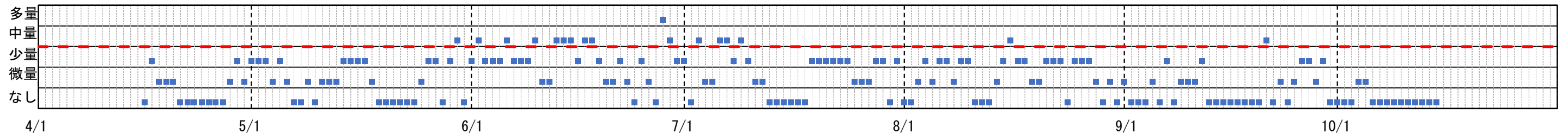
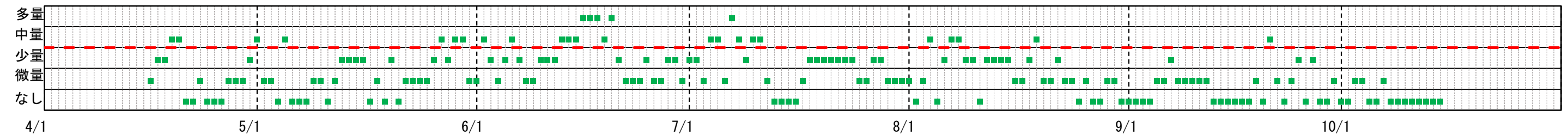


図4-2-9 調査結果 (①悪臭 (硫化水素))

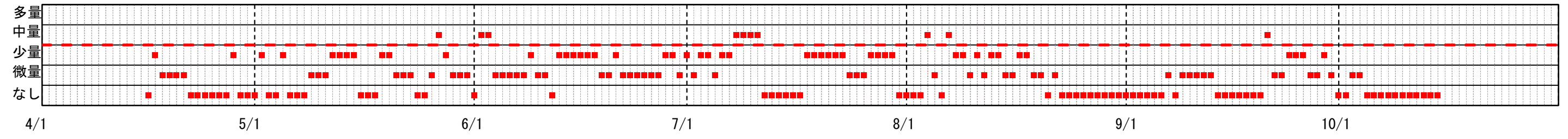
・日蓮橋



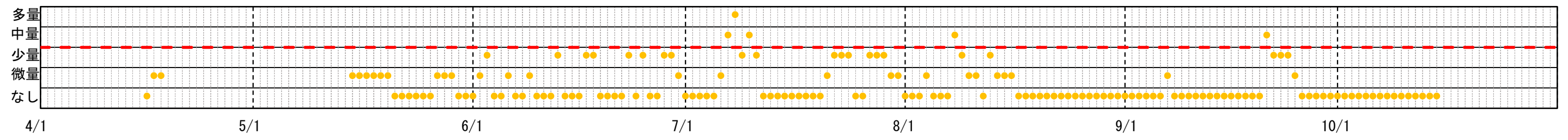
・山野橋



・御成橋



・弾正橋



・宝来橋

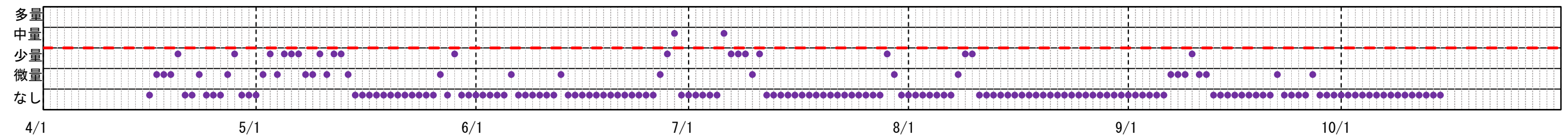
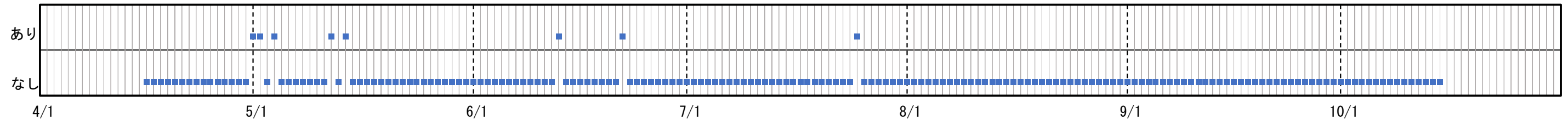
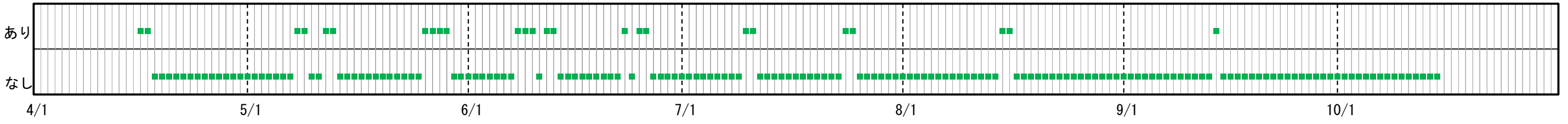


図4-2-10 調査結果 (②スカム発生)

・日蓮橋



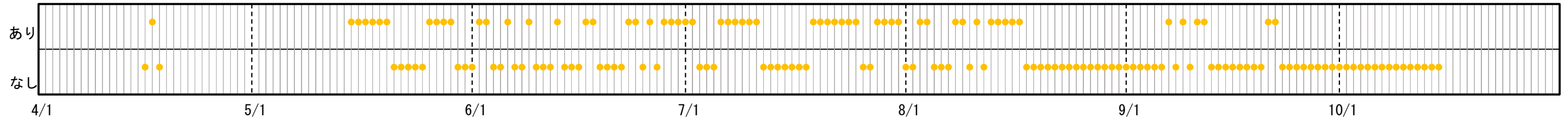
・山野橋



・御成橋



・弾正橋



・宝来橋

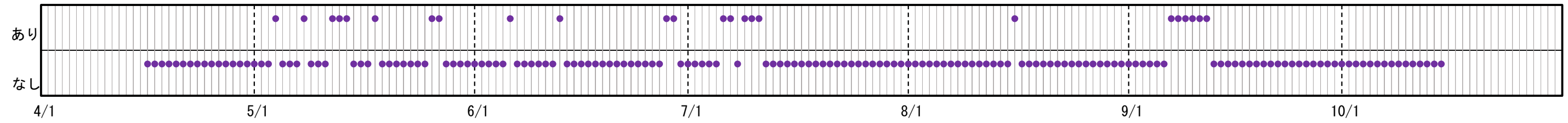


図 4 - 2 - 1 1 調査結果 (③白濁化)

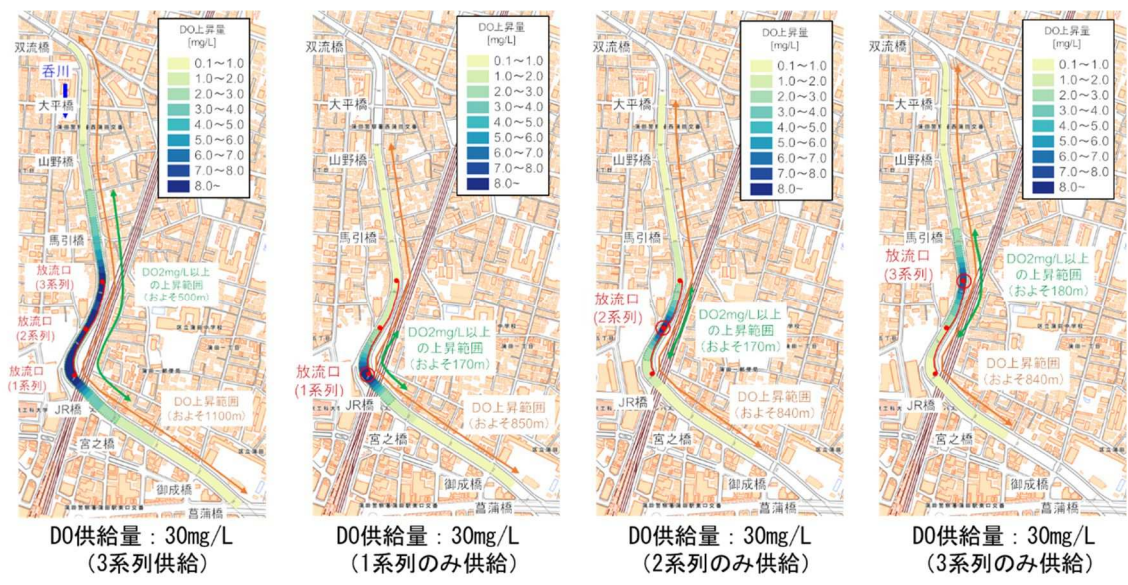
4-3 効果検証

高濃度酸素水による低酸素状態の改善シミュレーション結果を次項に示す。これによると、双流橋下流から菖蒲橋上流の約 1.1km の範囲までである。このため、高濃度酸素水が供給されている範囲に対して効果検証を行うものとする。

先に示した馬引橋における溶存酸素量 (DO) であるが、測定期間中この値が 2mg/L を常時超えるような状況はない。しかし、御成橋では溶存酸素量 (DO) が継続的に 2mg/L を超える状況が多い。下流域においては、1 系列の稼働により溶存酸素量 (DO) の改善効果が高いが、4 月から 5 月末までの期間において 1 系列は稼働していない状況を踏まえると、干満の影響と高濃度酸素水の供給の両方の影響によるものと考えられる。

なお、馬引橋、大平橋付近では溶存酸素量 (DO) の改善が図られていないため、硫酸イオンへの可逆反応が生じにくく、メタンガスが発生しやすく嫌気性分解が生じやすい環境となっている。また、水温が高いことから、常時、硫酸還元が活発なために硫化水素が継続的に発生する環境となっている。ここで、高濃度酸素水は確実に供給していることを確認していることから、微生物の分解により酸素が消費されていることが想定される。このような状況においては、溶存酸素量 (DO) の上昇が見込めないことから、高濃度酸素水の供給速度と微生物の分解による酸素消費速度の関係も踏まえて、高濃度酸素水の供給方法や供給量についてより検討を進める必要がある。

これより、高濃度酸素水の供給を開始する以前よりも硫化水素やスカムの発生を抑制することはできているが、気象等の影響にも左右されることから、今後も各対策の取り組みによる効果検証を進める必要がある。



※高濃度酸素水を供給している底層は海水の遡上により上流域側へ広く拡散している。

図 4 - 3 - 1 高濃度酸素水による低酸素状態の改善シミュレーション

5 今後の取り組み

5-1 各対策の取り組み

これまで取り組んできた各対策の今後の予定を示す。

令和8年度からは、鉄炭素供給材を用いて底層から発生する硫化水素を直接的に吸着させ、酸化還元電位（ORP）の改善によりメタンガスの発生を副次的に抑制させる取り組みに着手する。このためには、鉄炭素供給材が酸素に触れて酸化水酸化鉄を発生させる必要があり、この酸素に高濃度酸素水の活用を図る。ここで、ジェットストリーマーにより攪拌させた場合、鉄炭素供給材が均一に酸素に触れる環境を構築することができないことが想定される。また、今後の効率的な酸素と触れる方法等を検討するためには、他の要因による酸化環境への影響を可能な限り最小限に止める必要もある。今後の水質改善に対する検証を着実に進めることを目的に、底層の塩分を攪拌するジェットストリーマーによる攪拌は、令和9、10年度は一時的に停止させる。

番号	対策内容	年度				備考
		R7	R8	R9	R10	
①	雨天時に放流される汚濁負荷量の削減 →雨天時放流水質の向上	→				供用開始に向けて継続的に工事を進める。
②	汚濁物質の再流出の防止・抑制 →しゅんせつによる除去	→				継続的かつ定期的にしゅんせつを進める。
③	汚濁物質の堆積防止・抑制 →河床整正による堆積防止・抑制	→				令和8年度から4年計画にて河床整正を進める。
④	低酸素状態の改善 →高濃度酸素水の供給	→				継続的かつ安定的に高濃度酸素水の供給を進める。
⑤	底層における塩分の攪拌 →ジェットストリーマーによる攪拌	→		→		新たな取り組みへの効果検証への影響を踏まえ、令和9、10年度は一時的に停止する。
⑥	雨天時の下水道への排水負荷の抑制 →雨水流出の抑制	→				雨水流出対策の内容や助成について広報を進める。
⑦	水環境問題に対する意識掲揚 →啓発活動の推進	→				地域で活動している団体等と協力して啓発活動を進める。

図5-1-1 各対策の今後の予定

5-2 硫化水素、スカムの発生抑制に向けた新たな取り組み

スカムは、有機物の分解によるガスが発生し、このガスを巻き込むことで、水面にスカムが浮上する仕組みとされている。このため、ガスの発生を抑制することで、スカムの浮上を抑制することが可能となる。なお、汚濁物質が放流されることから、スカム自体の生成を抑制することはできない。

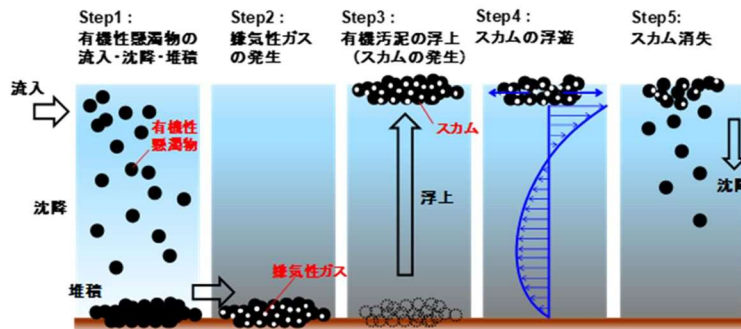


図5-2-1 スカムの発生プロセス

このガスには、硫化水素やメタンガスが含まれており、これらのガスを発生後において速やかに吸着もしくは発生自体を抑制させることで、スカムの浮上を抑制することができ、ガスが空気中に放出されることによる悪臭の発生も抑制することができる。

また、白濁化は硫化水素が空気中の酸素と反応して生成される微細な硫黄の粒子が原因とされており、ここでも硫化水素の発生を抑制することで、酸素との反応を抑制することができるため、白濁化の発生を抑制することが可能となる。

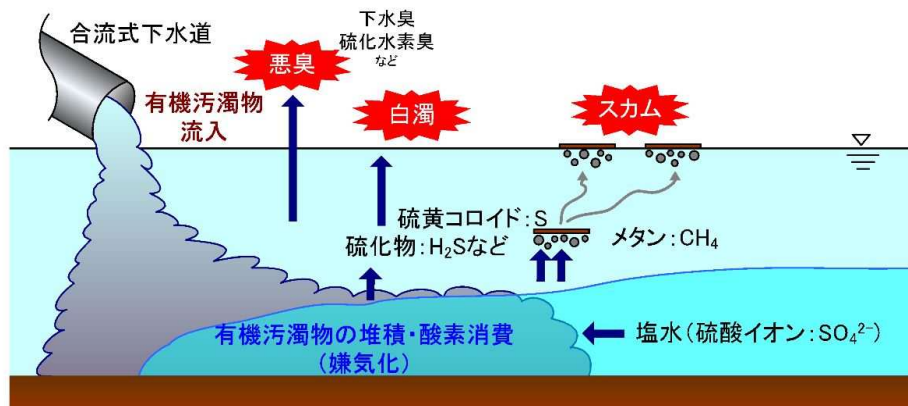


図5-2-2 水質汚濁のメカニズム

硫化水素は鉄と反応して硫化鉄となることで吸着される。このため、硫化水素が発生する底層にて硫化水素を吸着させることが最も効果的となり、高濃度酸素水は海水を取水して供給していることから、底層付近には、鉄が酸素と触れる環境が構築されている。

特に硫化水素の吸着には、鉄、酸化鉄、酸化水酸化鉄があり、酸化水酸化鉄が最も効果的であるとされている。底層で酸化水酸化鉄を作りだすためには、鉄と炭素を含む複合体を水中に沈め、局部電池効果により鉄イオンを発生させ、高濃度酸素水にて供給される酸素によって効率的に酸化水酸化鉄に変化させることができる。

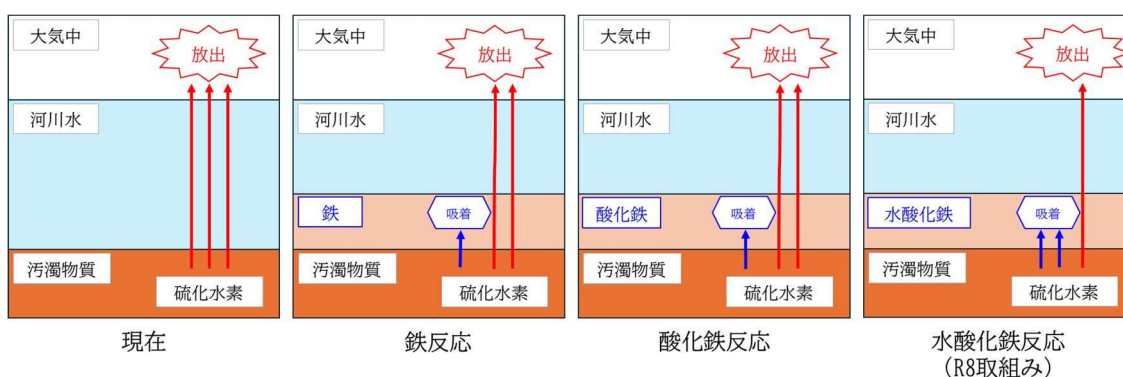


図 5 - 2 - 3 鉄材の違いによる硫化水素抑制効果の概念図

なお、酸化により pH の変動もないことから、環境を激変させることもなく、酸化後に残る炭素材は多孔質な物質のため、水生生物の付着場所となり、新たな生物環境の構築にも寄与し、製鉄時の副産物である鉄鋼スラグの活用が可能となれば、環境対策にも貢献ができる。

酸化速度や硫化水素の発生状況を十分検証するためには、他の要因に影響を最小限とする必要があるため、一時的にジェットストリーマーによる攪拌を停止させる必要がある。また、将来的には、効率的な酸化状況を構築する方法として、高濃度酸素水の効果的な放出方法や酸化水酸化鉄の改良、エアレーション等により酸素と触れる方法についても継続的に検討を進める必要がある。また、底層に堆積した有機物に対する溶存酸素以外の手法による分解についても検討を進める必要がある。

番号	項目	年度				内容
		R8	R9	R10	R11	
①	室内実験	→				室内にて酸化水酸化鉄による硫化水素、メタンの抑制効果実験
②	現場実験	→	→		→	現場にて酸化水酸化鉄による硫化水素、メタンの抑制効果実験
③	効果予測	→				室内実験の結果を踏まえた酸化水酸化鉄による効果の予測
④	効率的な酸化検討		→	→		効率的な酸化手法（材料形状、高濃度酸素水の放流方法、酸化手法等）の検討
⑤	資源の有効活用検討			→	→	副産物を活用した材料の製造、酸化後の水生生物の生息効果等の検討

図 5 - 2 - 4 硫化水素、スカムの発生抑制に向けた今後の予定

参 考 资 料

1 呑川水質浄化対策研究会設置要綱

呑川水質浄化対策研究会設置要綱

(目的)

第1 呑川の水質悪化や悪臭の防止に向けて、河川対策、下水道対策、流域対策など総合的な水質浄化対策を検討、研究し、具体的な施策を推進するため、呑川水質浄化対策研究会（以下「研究会」という。）を設置する。

(所管事項)

第2 研究会は、次の事項について検討、研究する。

- (1) 河川における水質改善対策（スカム対策、臭気、白濁化対策など）、合流式下水道の改善、水源対策を含む流域対策など総合的な水質浄化対策の計画及び実施に関すること。
- (2) 総合的な水質浄化対策の役割分担に関すること。
- (3) その他必要事項に関すること。

(研究会の構成)

第3 研究会は、別表1に掲げる職にあるものをもって構成する。

- 2 研究会に座長を置き、大田区都市基盤整備部長の職にあるものをもって充てる。
- 3 座長は、必要に応じて研究会を招集し、会議を主宰する。

(呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)研究部会)

第4 研究会に呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)研究部会（以下「水質改善研究部会」という。）を置く。

2 水質改善研究部会は、次の事項について検討、研究する。

- (1) 河床整正、浄化施設による対策など河川における水質改善対策（スカム対策、悪臭対策など）の計画及び実施に関すること。
 - (2) 河川における水質改善対策の役割分担に関すること。
 - (3) その他必要事項に関すること。
- 3 水質改善研究部会は、別表2に掲げる職にあるものをもって構成する。
 - 4 水質改善研究部会に幹事を置き、大田区都市基盤整備部都市基盤管理課長の職にあるものをもって充てる。
 - 5 幹事は、必要に応じて水質改善研究部会を招集し、会議を主宰する。

(呑川の合流式下水道改善研究部会)

第5 研究会に呑川の合流式下水道改善研究部会（以下「合流改善研究部会」という。）を置く。

- 2 合流改善研究部会は、次の事項について検討、研究する。
 - (1) 貯留施設の設置など合流式下水道を改善するための対策の計画及び実施に関すること。
 - (2) 合流式下水道を改善するための役割分担に関すること。
 - (3) その他必要事項に関すること。
- 3 合流改善研究部会は、別表3に掲げる職にあるものをもって構成する。
- 4 合流改善研究部会に幹事を置き、大田区都市基盤整備部都市基盤管理課長の職にあるものをもって充てる。
- 5 幹事は、必要に応じて合流改善研究部会を招集し、会議を主宰する。

(呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)作業部会)

第6 水質改善研究部会に呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)作業部会（以下「水質改善作業部会」という。）を置く。

- 2 水質改善作業部会は、水質改善研究部会において検討、研究する事項について調整する。
- 3 水質改善作業部会は、別表4に掲げる職にあるものをもって構成する。
- 4 水質改善作業部会に幹事を置き、大田区都市基盤整備部都市基盤管理課計画調整担当係長の職にあるものをもって充てる。
- 5 幹事は、必要に応じて水質改善作業部会を招集し、会議を主宰する。

(呑川の合流式下水道改善作業部会)

第7 合流改善研究部会に呑川の合流式下水道改善作業部会（以下「合流改善作業部会」という。）を置く。

- 2 合流改善作業部会は、合流改善研究部会において検討、研究する事項について調整する。
- 3 合流改善作業部会は、別表5に掲げる職にあるものをもって構成する。
- 4 合流改善作業部会に幹事を置き、大田区都市基盤整備部都市基盤管理課計画調整担当係長の職にあるものをもって充てる。
- 5 幹事は、必要に応じて合流改善作業部会を招集し、会議を主宰する。

(事務局)

第8 研究会、水質改善研究部会、合流改善研究部会、水質改善作業部会及び合流改善作業部会（以下「研究会等」という。）の事務局は、大田区都市基盤整備部都市基盤管理課に置く。

(その他)

第9 この要綱に定めるもののほか、研究会等の運営に関し必要な事項は、座長が別に定める。

(付則)

この要綱は、平成25年8月28日から施行する。

(付則)

この要綱は、令和3年3月5日から施行する。

(付則)

この要綱は、令和4年2月9日から施行する。

(付則)

この要綱は、令和7年2月7日から施行する。

(付則)

この要綱は、令和8年2月12日から施行する。

別表1 呑川水質浄化対策研究会名簿

東京都建設局	河川部 土砂災害対策担当課長
	河川部 河川保全専門課長
	第二建設事務所 工事第二課長
東京都下水道局	計画調整部 水質改善事業推進専門課長
	南部下水道事務所 お客さまサービス課長
	第二基幹施設再構築事務所 設計課長
東京都環境局	自然環境部 水環境課長
目黒区	都市整備部 みどり土木政策課長
世田谷区	土木部 豪雨対策・下水道整備課長
大田区	都市基盤整備部長
	都市基盤整備部 都市基盤管理課長
	都市基盤整備部 基盤工事担当課長
	都市基盤整備部 地域基盤整備第一課長
	都市基盤整備部 地域基盤整備第二課長
	都市基盤整備部 地域基盤整備第三課長
	資源環境部 みどり・環境保全担当課長

別表2 呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)研究部会名簿

東京都建設局	河川部 土砂災害対策担当課長
	河川部 河川保全専門課長

第二建設事務所 工事第二課長
 東京都環境局 自然環境部 水環境課長
 大田区 都市基盤整備部 都市基盤管理課長
 都市基盤整備部 地域基盤整備第一課長
 都市基盤整備部 地域基盤整備第二課長
 資源環境部 みどり・環境保全担当課長

別表3 呑川の合流式下水道改善研究部会名簿

東京都下水道局 計画調整部 水質改善事業推進専門課長
 南部下水道事務所 お客さまサービス課長
 第二基幹施設再構築事務所 設計課長
 目黒区 都市整備部 みどり土木政策課長
 都市整備部 道路公園課長
 世田谷区 土木部 豪雨対策・下水道整備課長
 大田区 都市基盤整備部 都市基盤管理課長
 都市基盤整備部 基盤工事担当課長
 都市基盤整備部 地域基盤整備第二課長
 都市基盤整備部 地域基盤整備第三課長
 資源環境部 みどり・環境保全担当課長

別表4 呑川の水質改善(底泥及び浄化設備対策等)作業部会名簿

東京都建設局 河川部 計画課 環境計画担当
 河川部 計画課 中小河川担当
 河川部 防災課 維持担当
 第二建設事務所 工事第二課 設計総括担当
 東京都環境局 自然環境部 水環境課 河川水質担当
 大田区 都市基盤整備部 都市基盤管理課 計画調整担当
 都市基盤整備部 地域基盤整備第一課 地域基盤整備担当
 都市基盤整備部 地域基盤整備第二課 地域基盤整備担当
 資源環境部 環境政策課 環境政策担当

別表5 呑川の合流式下水道改善作業部会名簿

東京都下水道局 計画調整部 事業調整課 施設計画担当
 建設部 設計調整課 管路事業調査担当
 南部下水道事務所 お客さまサービス課 管路施設担当
 第二基幹施設再構築事務所 設計課 調整担当

目 黒 区 都市整備部 みどり土木政策課 事業管理係
都市整備部 道路公園課 補修調整係

世 田 谷 区 土木部 豪雨対策・下水道整備課 豪雨対策担当

大 田 区 都市基盤整備部 都市基盤管理課 計画調整担当
都市基盤整備部 建設工事課 下水道整備担当
都市基盤整備部 地域基盤整備第二課 地域基盤整備担当
都市基盤整備部 地域基盤整備第三課 地域基盤整備担当
資源環境部 環境政策課 環境政策担当

2 呑川水質浄化対策研究会開催日程

		令和7年度		
		呑川水質浄化対策研究会	呑川の水質改善研究部会・作業部会	呑川の合流式下水道改善研究部会・作業部会
R 7	7月31日			目黒区水質浄化対策視察(大田区)
	8月26日	名簿作成		
	10月20日		作業部会・事前調整	
	11月21日		作業部会(環境局)	作業部会(世田谷区)
	11月27日		作業部会(建設局)	作業部会(下水道局)
	11月28日			作業部会(目黒区)
	12月10日		研究会・事前調整	
	12月12日		大田区水質浄化対策視察(建設局)	
R 8	1月6日		研究部会・事前調整	
	1月27日		研究部会(建設局) 研究部会(環境局)	研究部会(目黒区)
	1月30日			研究部会(下水道局)
	2月6日	研究会(世田谷区)	研究部会(世田谷区)	
	2月12日	研究会(世田谷区除く)		
	3月下旬	報告書(案) 修正案・配信		
	仮)5月上旬	大田区HP公開		

図1 開催日程

3 ジェットストリーマーによる溶存酸素量 (DO) の改善シミュレーション

大平橋上流側には、底層の溶存酸素量 (DO) を改善させることにより、スカムの発生を抑制させることを目的にジェットストリーマーを設置し、稼働させてきた。これまで、呑川の中流域において調査を実施してきたことから、これらの調査結果を活用して、改めてジェットストリーマーによる底層の溶存酸素量 (DO) の改善効果について検証した。その結果、ジェットストリーマーが設置された大平橋付近においては、最大でも溶存酸素量 (DO) の上昇量は1.0mg/Lであり、高濃度酸素水による溶存酸素量 (DO) の供給に比べて、3%程度である。これより、高濃度酸素水による溶存酸素量 (DO) に比べて、スカムの発生を抑制させるためにはその改善効果が低く、底層の溶存酸素量 (DO) も低いことから十分な効果が得にくい状況である。

(シミュレーション条件)

最も水質が悪化した2023年8月のデータを活用し、吐出口位置における溶存酸素量 (DO) の増加する範囲を検証した。



図2 溶存酸素量 (DO) の改善範囲