

第3回保倉川放水路環境調査検討委員会

関川水系河川整備計画変更原案の
関係住民意見聴取（パブリックコメント）で頂いたご意見とその対応

海水、風への対応

令和6年11月1日
北陸地方整備局 高田河川国道事務所

■ 前回委員会では、「潮止堰を設置しない（保倉川放水路に海水が流入する）場合」を対象に、水質予測結果を示し、放水路内の水質は、富栄養化（クロロフィルa）について上流端付近で参考とする基準値を超過するものの、放水路のほとんどの範囲では基準値を満足し、水質は比較的良好に維持される予測結果を報告した。

【第2回 保倉川放水路環境調査検討委員会資料より抜粋】

水質項目	項目の説明		予測結果 ※1		参考評価 基準値	予測結果 の評価	参考)保倉川 現況水質 ※5
			河口付近 0.0kp	上流端 2.6kp			三分一橋
DO 溶存酸素量	水中に溶けている酸素量のこと。有機物等が多い汚れた水中では、溶存酸素量は少なくなり、魚類等が生息しにくくなる。		7.3mg/L (0.4~12.0)	5.2mg/L (0.1~12.3)	5mg/L 以上 ※2	基準値を満足している	10.2mg/L (5.8~14.5)
クロロフィルa	植物プランクトン(藻類)の存在量の指標となる。 高いほど水質は悪く、アオコ等の発生の懸念が高まる。	年平均	1.5µg/L	8.5µg/L	8µg/L 未満※3	上流で年平均の基準値を0.5µg/Lのみ超過しているが、年最大値は基準値を満足している。	4.4µg/L
		年最大	5.5µg/L	24.4µg/L	25µg/L 未満※3		55.0µg/L
COD 化学的酸素要求量	水中の汚れ度(有機物量)を表す指標で、数値が大きくなるほど汚濁していることを示す。		1.8mg/L (1.4~3.5)	2.7mg/L (1.8~9.2)	3mg/L 以下 ※4	基準値を満足している	4.6mg/L (1.9~22.0)

 基準値を満足している 基準値を満足していない

※1 : 2020年の流況を対象とした1年間の計算結果のDO(底層)年間平均値、クロロフィルa(全層平均)年間平均値、COD(全層平均)年間平均値
括弧()内は年間の最小値~最大値を示す

※2 : 水環境特性を考慮し、保倉川本川の古城橋地点の環境基準(B類型: 5mg/L以上)を適用

※3 : OECD(経済協力開発機構)が示している富栄養基準(年間平均値8µg/L以上: 富栄養、年最大値25µg/L以上: 富栄養)を適用

※4 : 湖沼の環境基準A類型(3mg/L以下)を適用(参考: 河川におけるBODの環境基準B類型は3mg/L以下)

※5 : 定期水質調査結果より(全て表層採水による分析結果)

- 今回は、頂いた意見を踏まえ、「潮止堰を設置する場合」も対象として水質を検討した。
- 「潮止堰を設置しない場合」と「潮止堰を設置する場合」の整備イメージの比較は下記のとおりである。「潮止堰を設置する場合」には、放水路内への水の流入が限られ、閉鎖的な環境となる。

※令和5年12月時点の放水路の概略検討結果に基づく比較

		潮止堰を設置しない場合 (現時点の国の想定案)	潮止堰を河口部に設置する場合
イメージ図			
放水路内の水	平常時	<p>海水（塩水） (放水路と日本海がつながっている状態)</p> <ul style="list-style-type: none"> 放水路周辺への地下水への塩水浸透防止対策が必要 放水路周辺への飛来塩分の影響について検討が必要 	<p>淡水（潮止堰は閉鎖）</p> <p>※他の整備事例では放水路内で水利用有り</p> <ul style="list-style-type: none"> 潮止堰と越流堤の間が閉鎖された環境となるため放水路内の淡水の水質予測が必要
	洪水時	淡水	淡水（潮止堰は開放）

保倉川放水路 流入河川及び用排水路の水質状況

- 保倉川本川及び放水路周辺の既設の農業用・排水路の水は、放水路に流入することとなる見込みである。
- 保倉川本川及び放水路周辺の既設農業用・排水路の水は、水質悪化の要因となる栄養分（窒素、リン等）が海域と比較して多い。
- 潮止堰を設置する場合は、海域の水との交換が無くなり、放水路内は閉鎖的な環境となることから、水質悪化が懸念される。

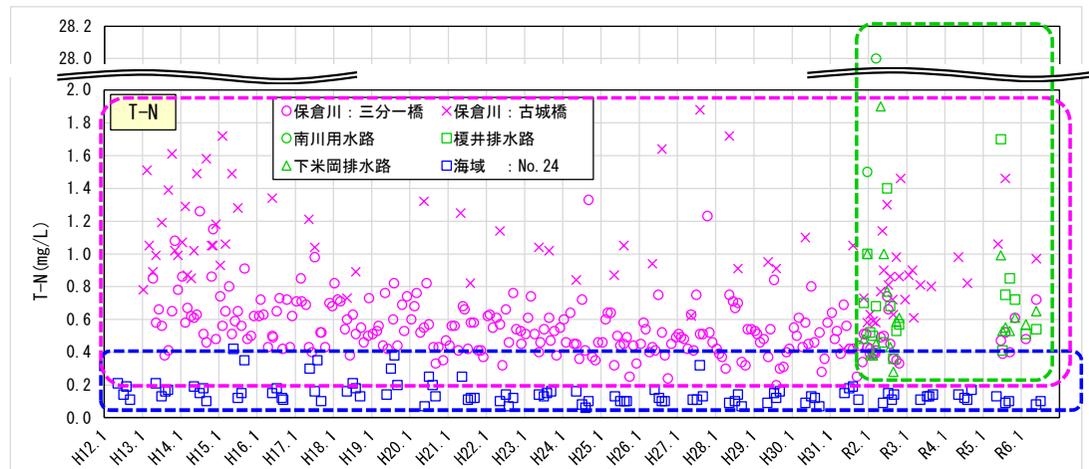
保倉川本川・農業排水路・海域の水質の違い

保倉川

農業排水路

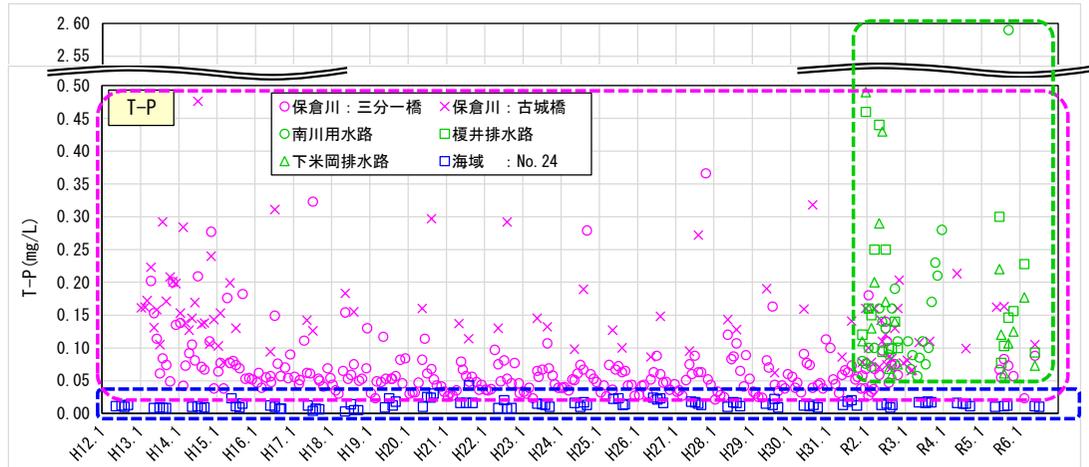
海域

窒素



保倉川・農業排水路の窒素は
海域と比較して多い
(南川用水路は最大28mg/L程度の濃度がある)

リン



保倉川・農業排水路のリンは
海域と比較して多い
(南川用水路は最大2.6mg/L程度の濃度がある)

【平成12年1月～令和6年6月 定期水質調査結果】

- 潮止堰を設置する場合、放水路内は閉鎖的な環境となり、「富栄養化」「貧酸素化」による水質悪化が懸念される。
- 「富栄養化」「貧酸素化」に対して、指標となる水質項目は「クロロフィルa」と「DO（溶存酸素量）」であり、これらに特に着目し、潮止堰を設ける場合の放水路内の水質予測・評価を行った。

富栄養化・貧酸素化による
水質悪化影響の
イメージ



アオコの発生、景観悪化



アオコによる悪臭



魚類のへい死

確認事項	どのような現象か？	現象の指標となる水質
富栄養化	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 河川水に含まれる栄養分が自然状態より増え過ぎてしまうこと。 ◆ 富栄養化が起ると、水面が緑色になるアオコが発生し、その結果、悪臭や景観悪化などが引き起こされる懸念がある。 ◆ また、増殖した植物プランクトンが大量に死骸となると、有機汚濁による水質悪化を生じる。 	<p>クロロフィルa</p> <p>植物プランクトンの存在量を表し、高いほどアオコ発生懸念が高まる。</p>
貧酸素化	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 川底近くの河川水から酸素がほとんど無くなってしまうこと。 ◆ 川底では微生物が有機物を分解しており、その分解に酸素が使われる。流れがないと酸素が使われる一方となるため、酸素が無くなってしまふ。その結果、水中の酸素が不足し、魚類が生きられなくなり、へい死するなどの悪影響が引き起こされる懸念がある。 	<p>DO（溶存酸素量）</p> <p>水中に溶けている酸素量のこと。低くなり過ぎると水生生物の窒息死を招く。</p>

※「富栄養化」により植物プランクトンが増殖し、その死骸が有機物となるため、「富栄養化」は「貧酸素化」を促進する傾向があり、それぞれの現象は互いに影響している。

水質予測条件（潮止堰の設置位置（想定））

- 潮止堰については、設置の有無も含め、今後詳細な測量、設計、検討や関係機関等との協議により最終的な形状を決定するものであるが、水質予測について下記の2ケースを想定。
 - ケース① 放水路河口部に潮止堰を設置する場合
 - ケース② 潟川合流点直下に潮止堰を設置する場合
- 潮止堰の上流域は滞留する環境となることから、放水路で淡水となる範囲が異なる2ケースとして、ケース①放水路全川、ケース②放水路へ流入する河川等の最下流端を設定した。

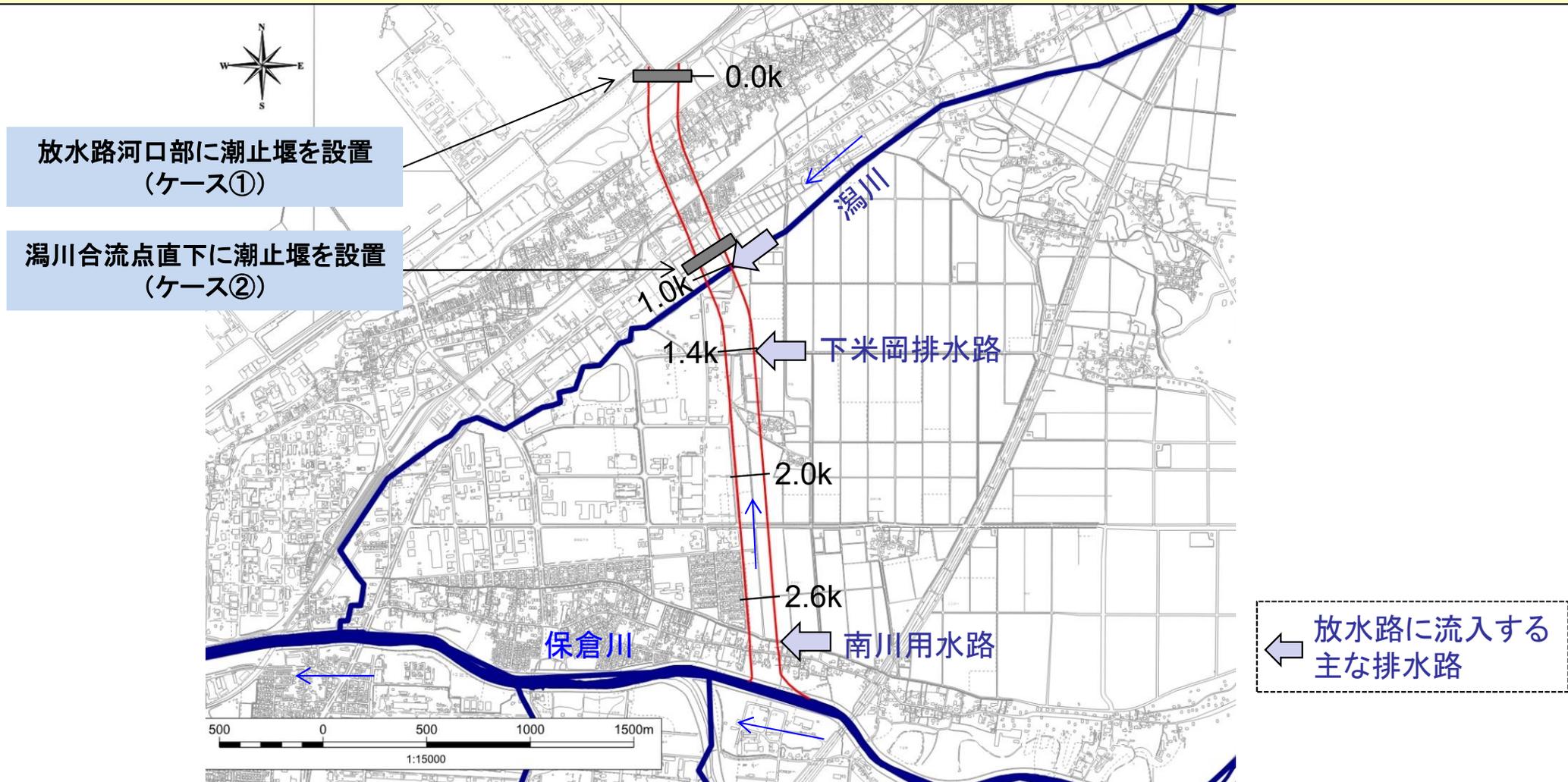
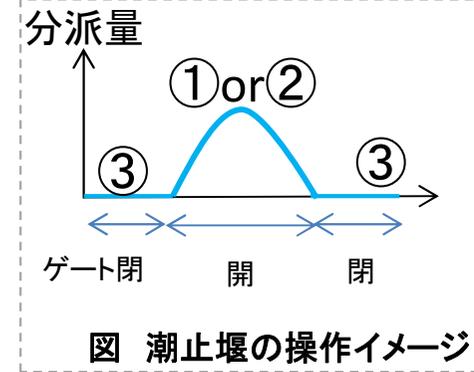


図 潮止堰のモデル化位置図

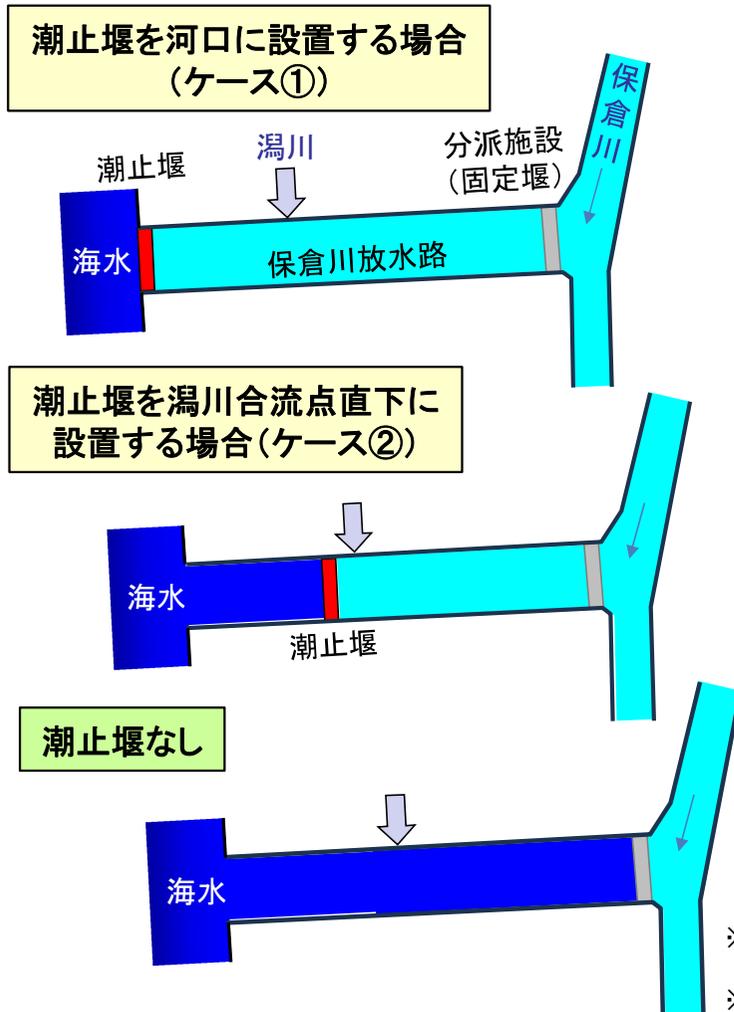
水質予測条件（分派施設・潮止堰のモデル化）

- 保倉川放水路の分派施設及び潮止堰のモデル化について下図および下表に示す。
- 保倉川放水路への洪水の流入は、保倉川本川の洪水の一部が固定堰を越流して、放水路へ流れ込むことを想定※1。
- 潮止堰は放水路内が淡水の状態となるよう、平常時は全閉し、保倉川本川から洪水が流入している間は洪水規模により開度を想定※2。



水質予測シミュレーションにおける分派施設と潮止堰のモデル化と放水路内の状況(イメージ)

【平面図】



【縦断図】

潮止堰あり	①大・中規模洪水時 (保倉川本川から放水路へ流入がある場合)	
	②小規模洪水時 (保倉川本川から放水路へ流入がある場合) →今回検討	
	③平常時 (保倉川本川から放水路へ流入がない場合) →今回検討	
潮止堰なし	平常時 (※洪水時は①と同じ) →今回検討	

※1 固定堰の堤高は平常時に保倉川本川へ海水が流入しない高さとして、現時点までの概略検討に基づきT.P. 1.7mを想定。分派施設は今後詳細な測量、設計、検討や関係機関等との協議により最終的な形状を決定するものである。

※2 潮止堰は、設置の有無も含め、今後詳細な測量、設計、検討や関係機関等との協議により最終的な形状を決定する。

水質予測条件（計算対象期間と流況・分派状況）

- 放水路内の水質予測計算は、2012 (H24) 年～2021 (R3) 年の10年間を対象に実施した。
- 計算対象期間の保倉川本川の流況と放水路への分派状況は下図のとおりであり、10年間の中で、年間最大分派量が最も小さく、水質悪化が懸念される年となる2020年の水質予測結果を次頁以降に例示した。

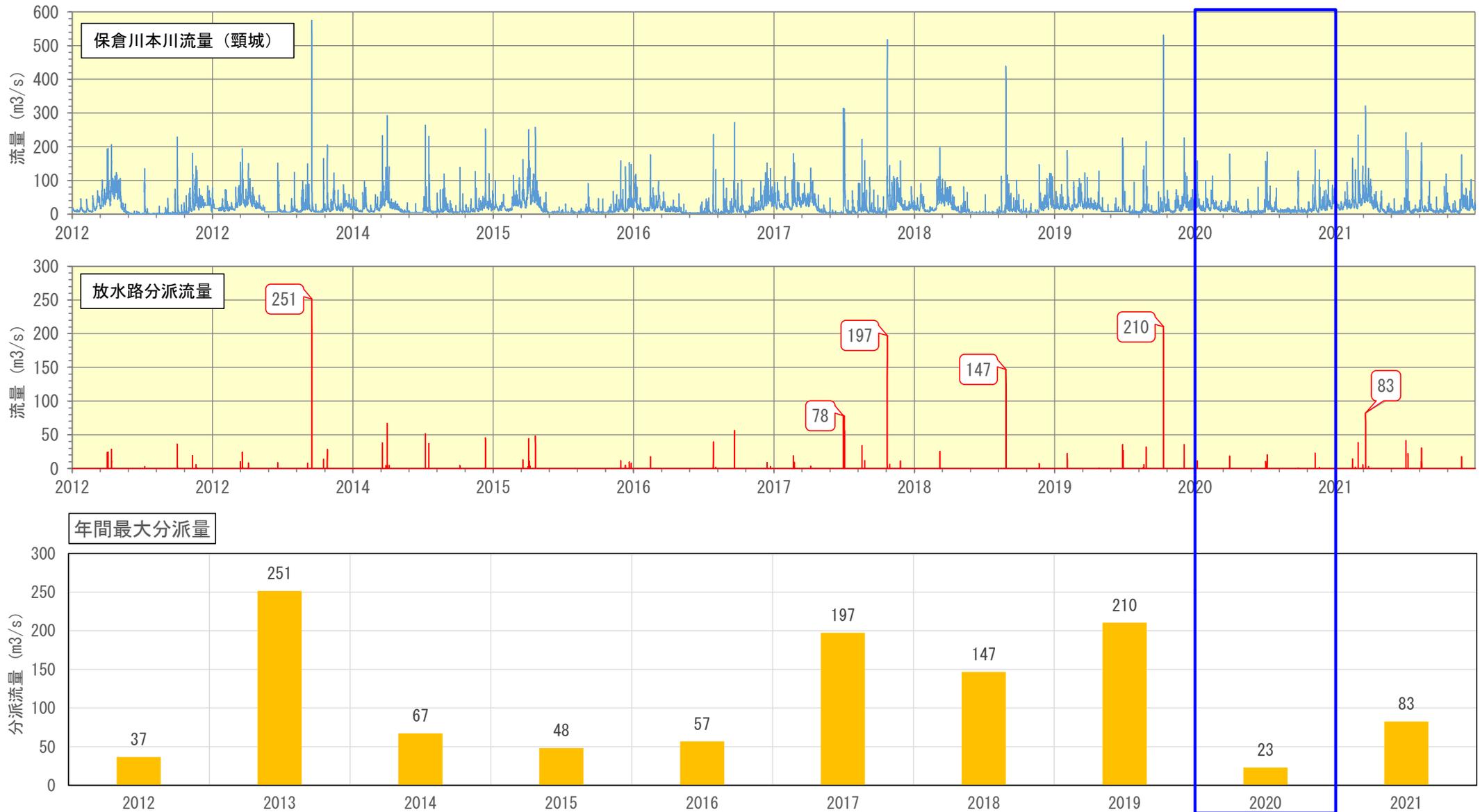


図 計算対象期間(2012～2021年)の保倉川流況(上段)・放水路分派流量(中段)・年間最大分派量(下段)

水質予測結果（まとめ 2020年流況における水質予測結果）

- 2020年流況を対象とした予測結果を下表にとりまとめた。
- DOは、潮止堰有り・無しいずれも基準値を満足するものの、潮止堰有りでは無酸素状態の傾向がみられら。
- クロロフィルaとCODは、潮止堰有りの結果では潮止堰無しの結果と比べて基準値を超過する結果となった。
- また、潮止堰の位置を変えた場合において、水質に大きな差は見られない結果となった。

水質項目	予測ケース (潮止堰の設定)	予測結果 ※1			参考評価 基準値	参考)保倉川 現況水質※5	
		0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)		三分一橋	
DO 溶存酸素量 (mg/L) <small>※無酸素状態 を赤字表示</small>	潮止堰無	7.3 (0.4~12.0)	6.4 (0.3~12.1)	5.2 (0.08~12.3)	5mg/L 以上 ※2	10.2 (5.8~14.5)	
	潮止堰有 ①河口部	5.9 (0.0~13.1)	6.9 (0.0~13.0)	9.2 (0.4~13.1)			
	潮止堰有 ②瀧川合流点直下	8.7 (5.9~13.1)	7.0 (0.0~13.3)	9.3 (0.2~13.3)			
クロロフィルa (μg/L)	年平均	潮止堰無	1.5	3.1	8.5	8μg/L 未満 ※3	4.4
		潮止堰有①河口部	22.1	22.8	24.1		
		潮止堰有②瀧川合流点直下	2.8	22.4	22.3		
	年最大	潮止堰無	5.5	15.1	24.4	25μg/L 未満 ※3	55.0
		潮止堰有①河口部	49.5	54.9	58.9		
		潮止堰有②瀧川合流点直下	9.9	47.2	48.6		
COD 化学的 酸素要求量 (mg/L)	潮止堰無	1.8 (1.4~3.5)	1.9 (1.5~7.8)	2.7 (1.8~9.2)	3mg/L 以下 ※4	4.6 (1.9~22.0)	
	潮止堰有 ①河口部	7.8 (5.5~12.5)	7.6 (5.4~14.7)	7.4 (5.2~18.1)			
	潮止堰有 ②瀧川合流点直下	1.8 (1.3~4.4)	7.3 (4.4~19.2)	6.1 (2.6~18.4)			

※1 : 2020年の流況を対象とした計算結果のDO(底層)、クロロフィルa(全層平均)、COD(全層平均)の年間平均値 括弧()内は対象期間中の最小値~最大値を示す

※2 : 水環境特性を考慮し、保倉川本川の古城橋地点の環境基準(B類型: 5mg/L以上)を適用

※3 : OECD(経済協力開発機構)が示している富栄養基準(年間平均値8μg/L以上: 富栄養、年最大値25μg/L以上: 富栄養)を適用

※4 : 湖沼の環境基準A類型(3mg/L以下)を適用(参考: 河川におけるBODの環境基準B類型は3mg/L以下)

※5 : 定期水質調査結果より(全て表層採水による分析結果)

基準値を満足している
 基準値を満足していない

■次ページ以降で、2020年流況における以下の水質予測結果を示す。

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○		○
潮止堰有 ①河口部	○		○
潮止堰有 ②瀧川合流点直下		○	○

水質予測結果（年間変化：潮止堰を設置しない場合 河口部）

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②渦川合流点直下	○	○	○

■ 潮止堰を設置しない場合の放水路内河口部における水質予測結果(時系列1年間2020年流況の例)は下図のとおり。
 ■ 河口部(0.0kp)の水質は、潮汐により海域との水の交換が行われるため、基準値を満足する結果となった。

潮止堰なし／放水路河口部での結果

放水路0.0kp

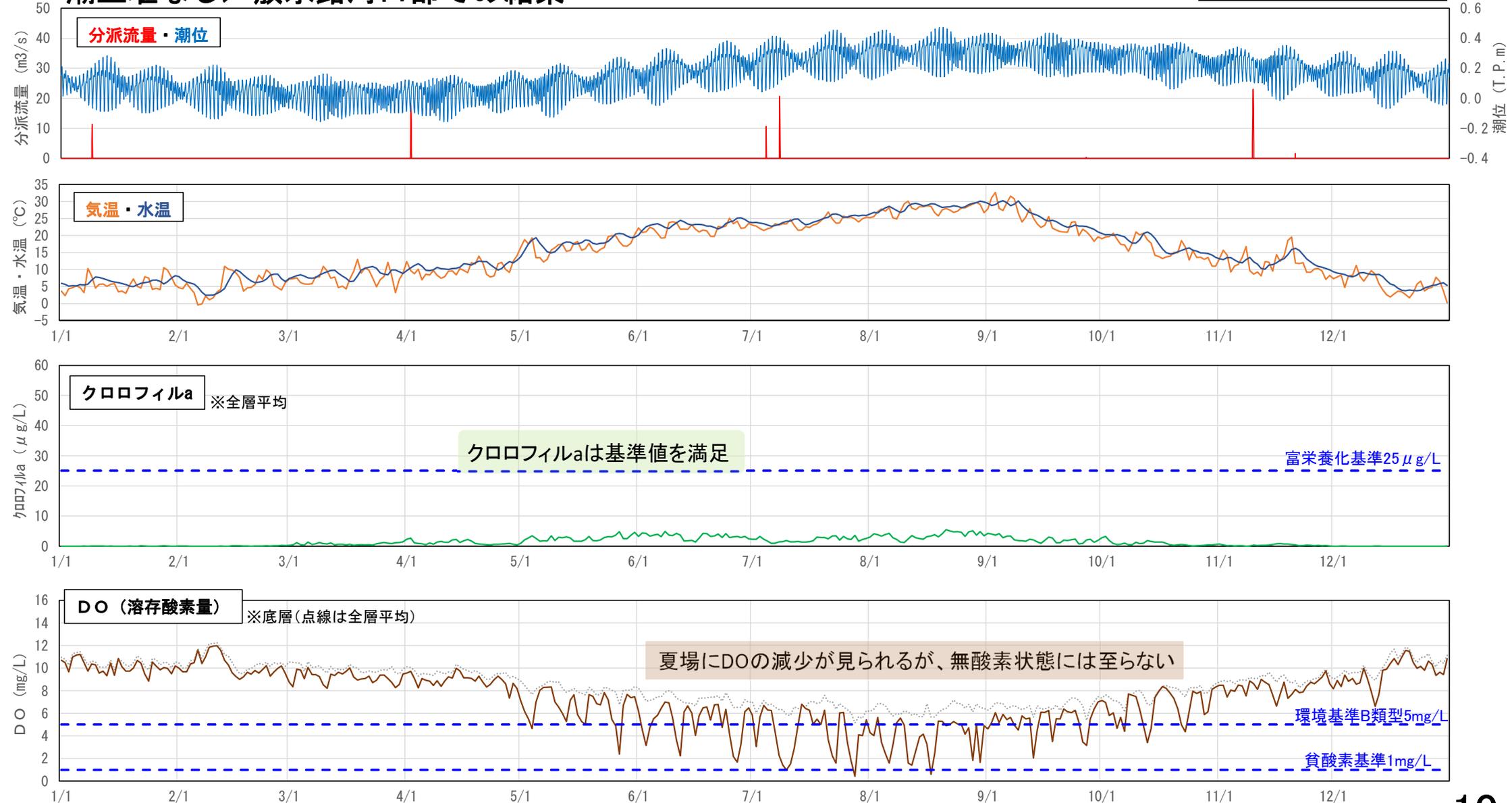


図 潮止堰を設置しない場合の0.0kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果(2020年流況の例)

水質予測結果（年間変化：潮止堰を設置しない場合 上流部）

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②渦川合流点直下	○	○	○

■ 潮止堰を設置しない場合の放水路内上流部における水質予測結果(時系列 1年間2020年流況の例)は下図のとおり。
 ■ 上流部(2.6kp)では、底層でのDOの減少が見られるが、無酸素状態となるのは1日のみとなった。

潮止堰なし／放水路上流端での結果

放水路2.6kp

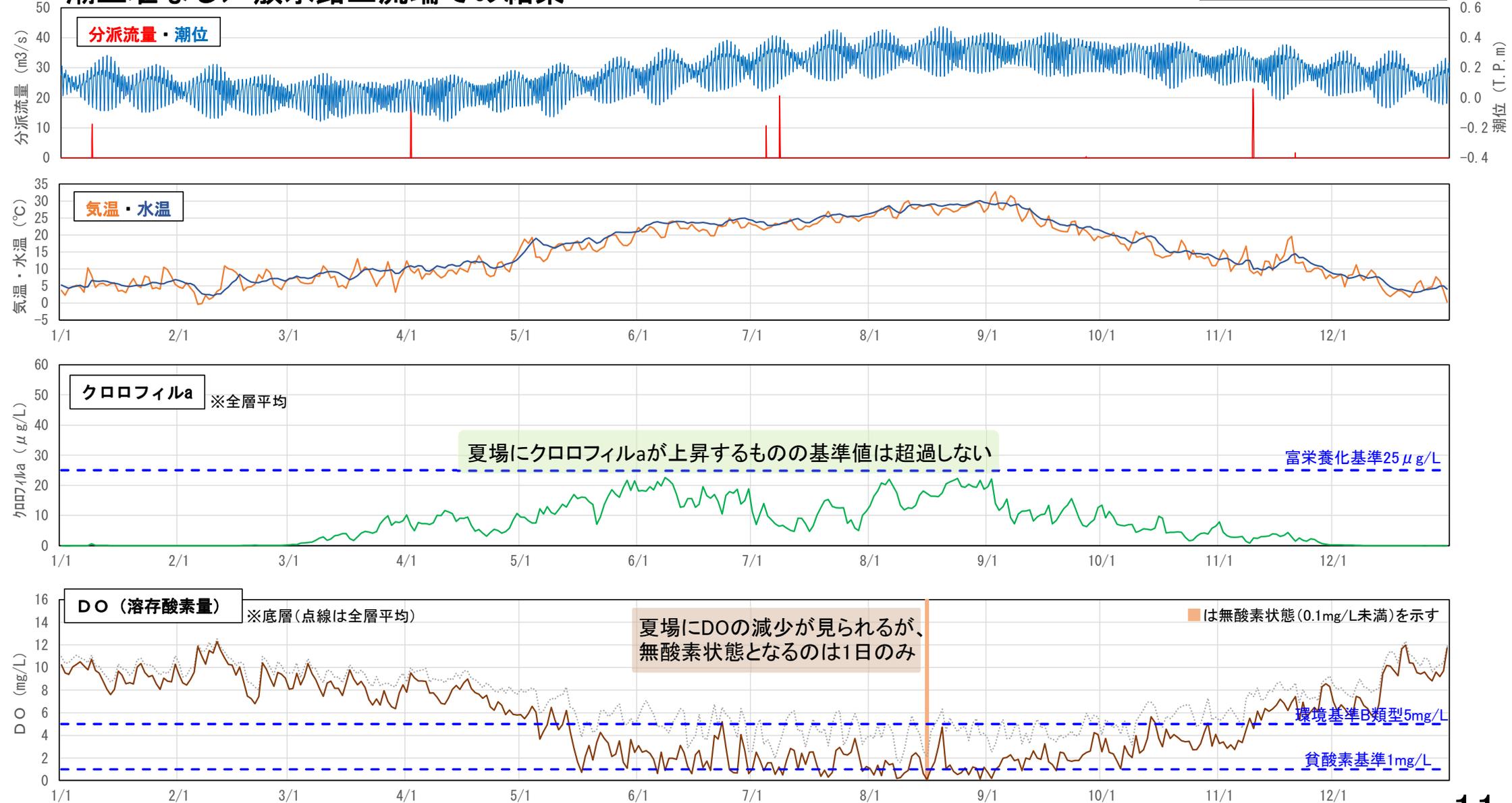


図 潮止堰を設置しない場合の2.6kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果(2020年流況の例)

水質予測結果（年間変化：河口部潮止堰（ケース①） 堰直上）

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②渦川合流点直下	○	○	○

■ 河口に潮止堰を設置する場合（ケース①）の堰直上における水質予測結果（時系列 1年間2020年流況の例）は下図のとおり。
 ■ クロロフィルaは長期間に渡って基準値を超過し、夏期は24日間底層で無酸素状態となった。

潮止堰あり（①河口）／堰直上での結果

潮止堰直上(放水路0.0kp)

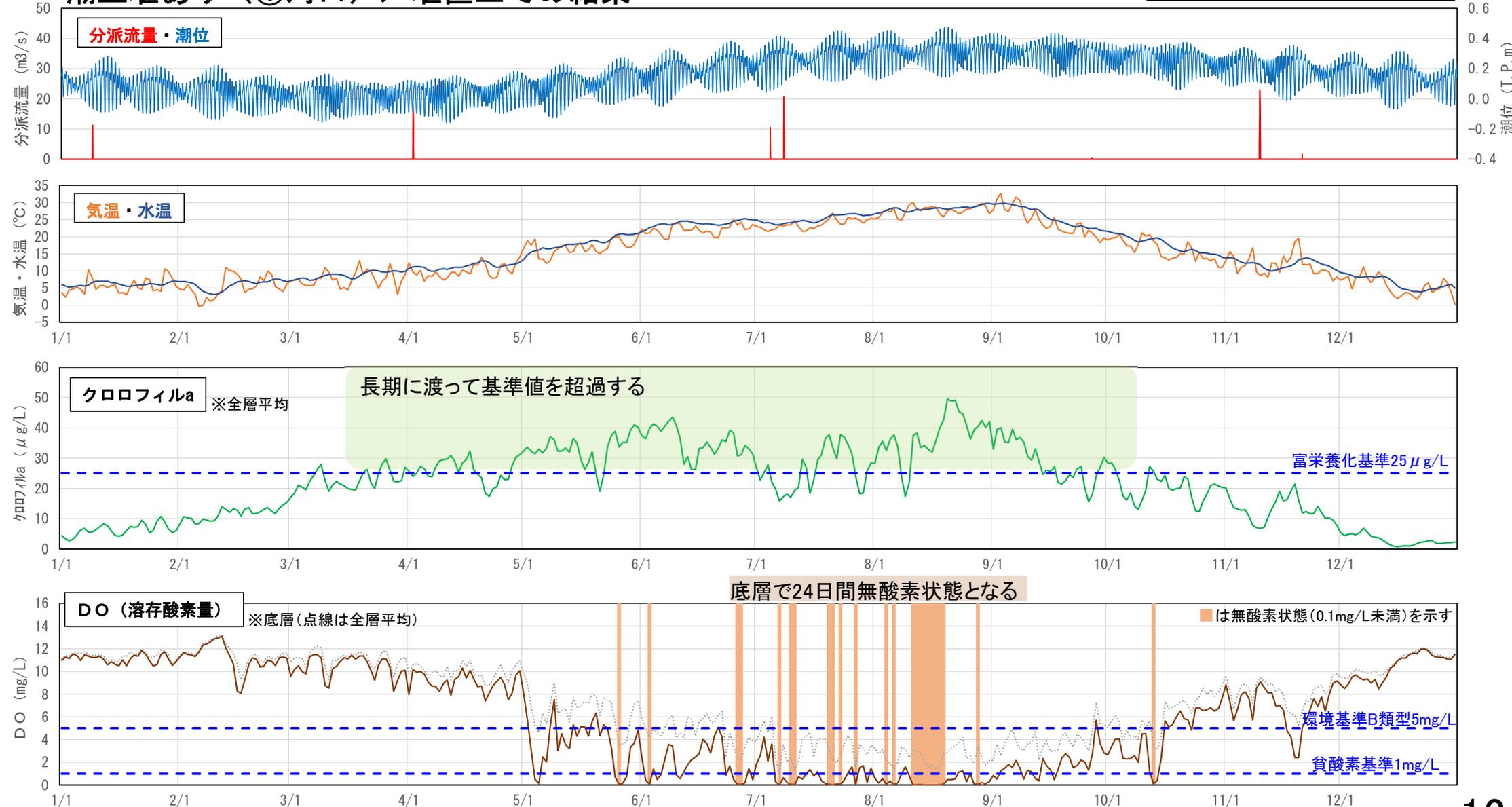


図 潮止堰を設置する場合（ケース①）の堰直上0.0kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果（2020年流況の例）

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②渦川合流点直下	○	○	○

■ 河口に潮止堰を設置する場合（ケース①）の上流部における水質予測結果（時系列 1年間2020年流況の例）は下図のとおり。
 ■ 上流部(2.6kp)では、クロロフィルaは長期間に渡って基準値を超過する一方、底層DOの無酸素化は見られなかった。

潮止堰あり（①河口）／放水路 上流端での結果

放水路2.6kp

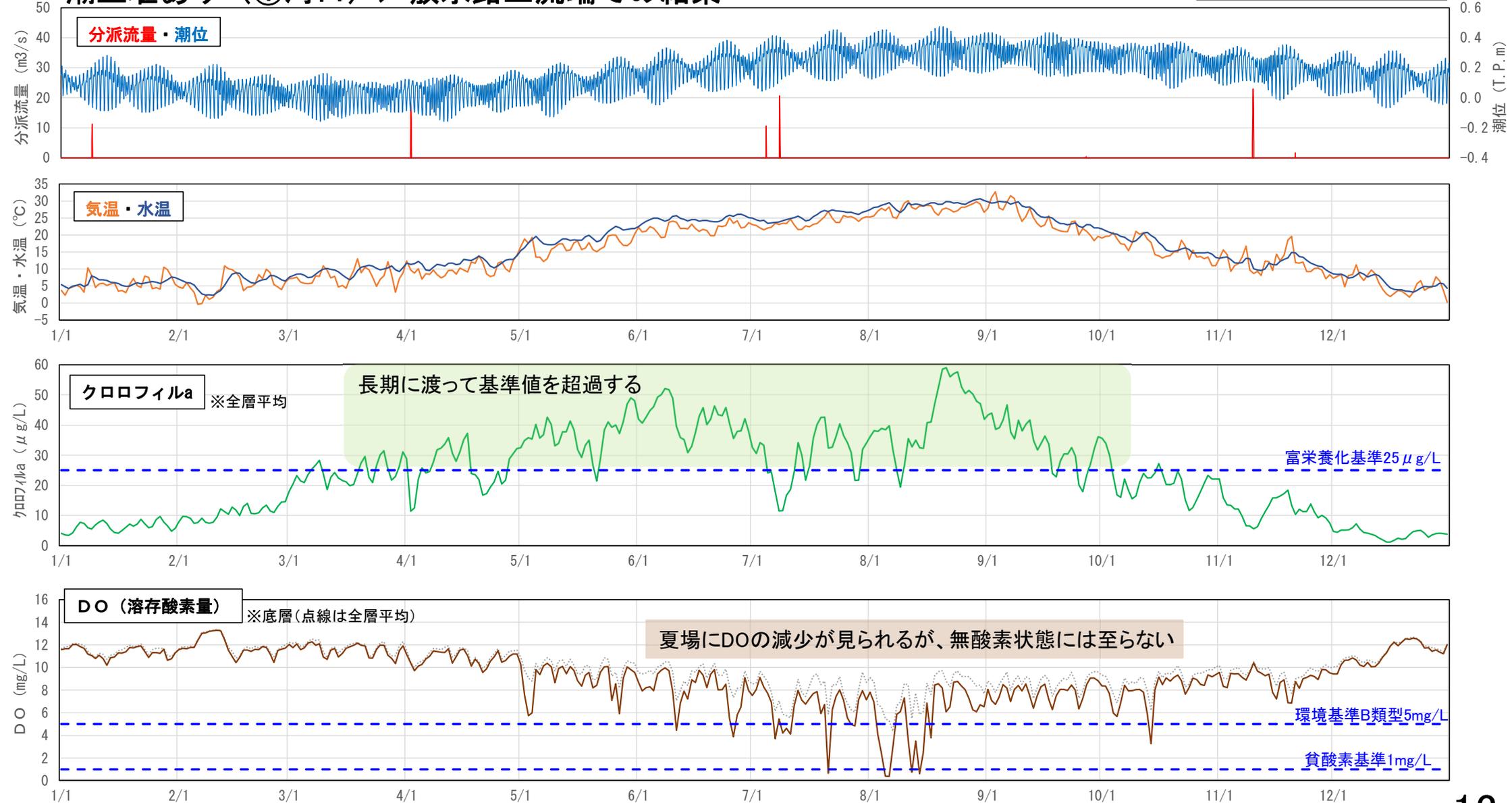


図 潮止堰を設置する場合（ケース①）の2.6kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果（2020年流況の例）

水質予測結果 (年間変化：潟川合流点直下潮止堰 (ケース②) 堰直上)

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②潟川合流点直下	○	○	○

■ 潟川合流点直下に潮止堰を設置する場合 (ケース②) の堰直上における水質予測計算結果を同様に示す。
 ■ ケース①と同様にクロロフィルaは長期間基準値を超過、夏期は底層で9日間無酸素状態となった。

潮止堰あり (②潟川合流点直下) / 堰直上での結果

潮止堰直上(放水路1.0kp)

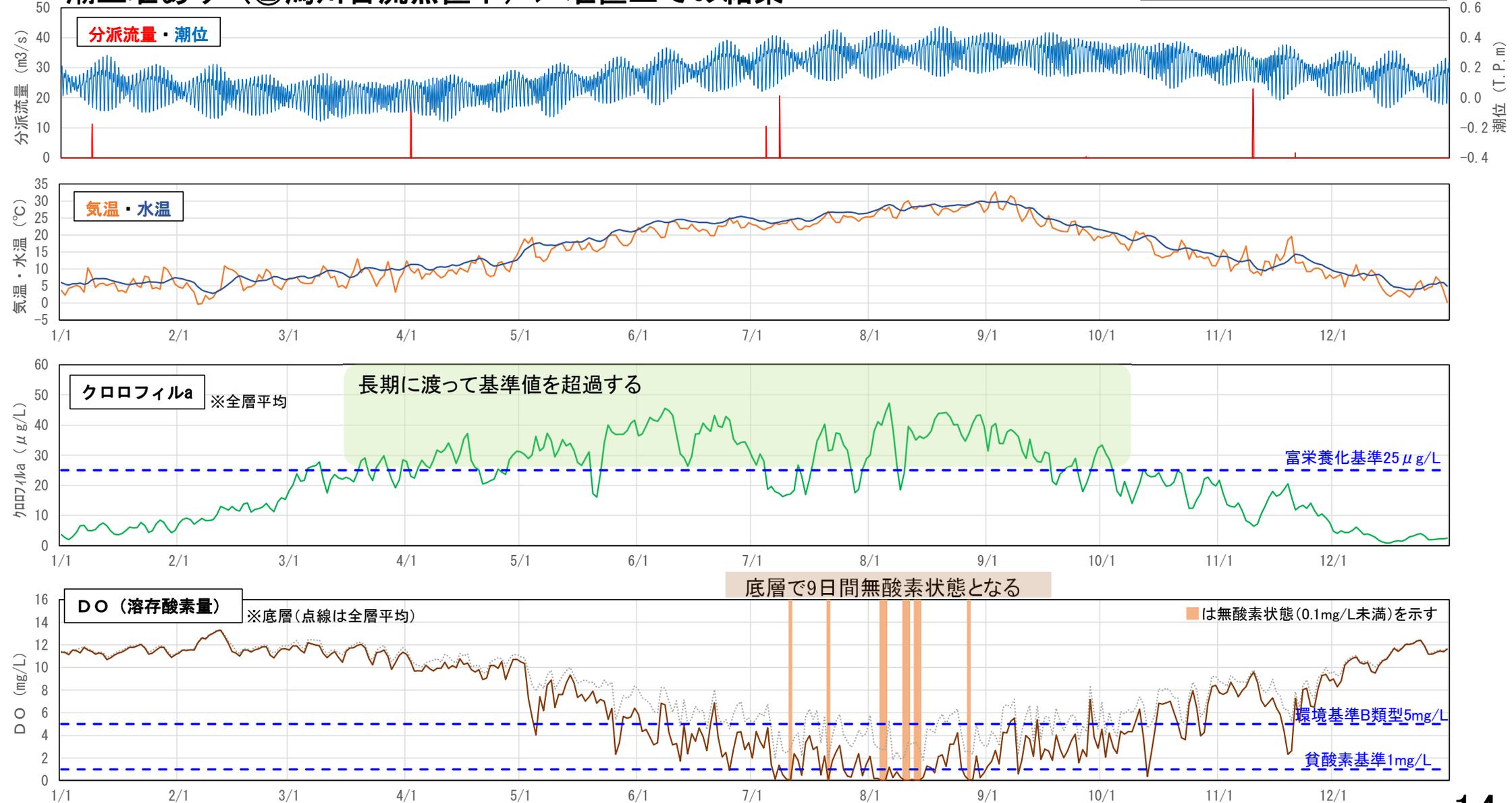


図 潮止堰を設置する場合 (ケース②) の堰直上1.0kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果 (2020年流況の例)

水質予測結果 (年間変化：湯川合流点直下潮止堰 (ケース②) 上流部)

予測ケース (潮止堰の設定)	0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)
潮止堰無	○	○	○
潮止堰有 ①河口部	○	○	○
潮止堰有 ②湯川合流点直下	○	○	○

■ 湯川合流点直下に潮止堰を設置する場合 (ケース②) の上流部における水質予測計算結果を同様に示す。
 ■ ケース①と同様にクロロフィルaは長期間に渡って基準値を超過した一方、底層DOの無酸素化は見られなかった。

潮止堰あり (②湯川合流点直下) / 放水路上流端での結果

放水路2.6kp

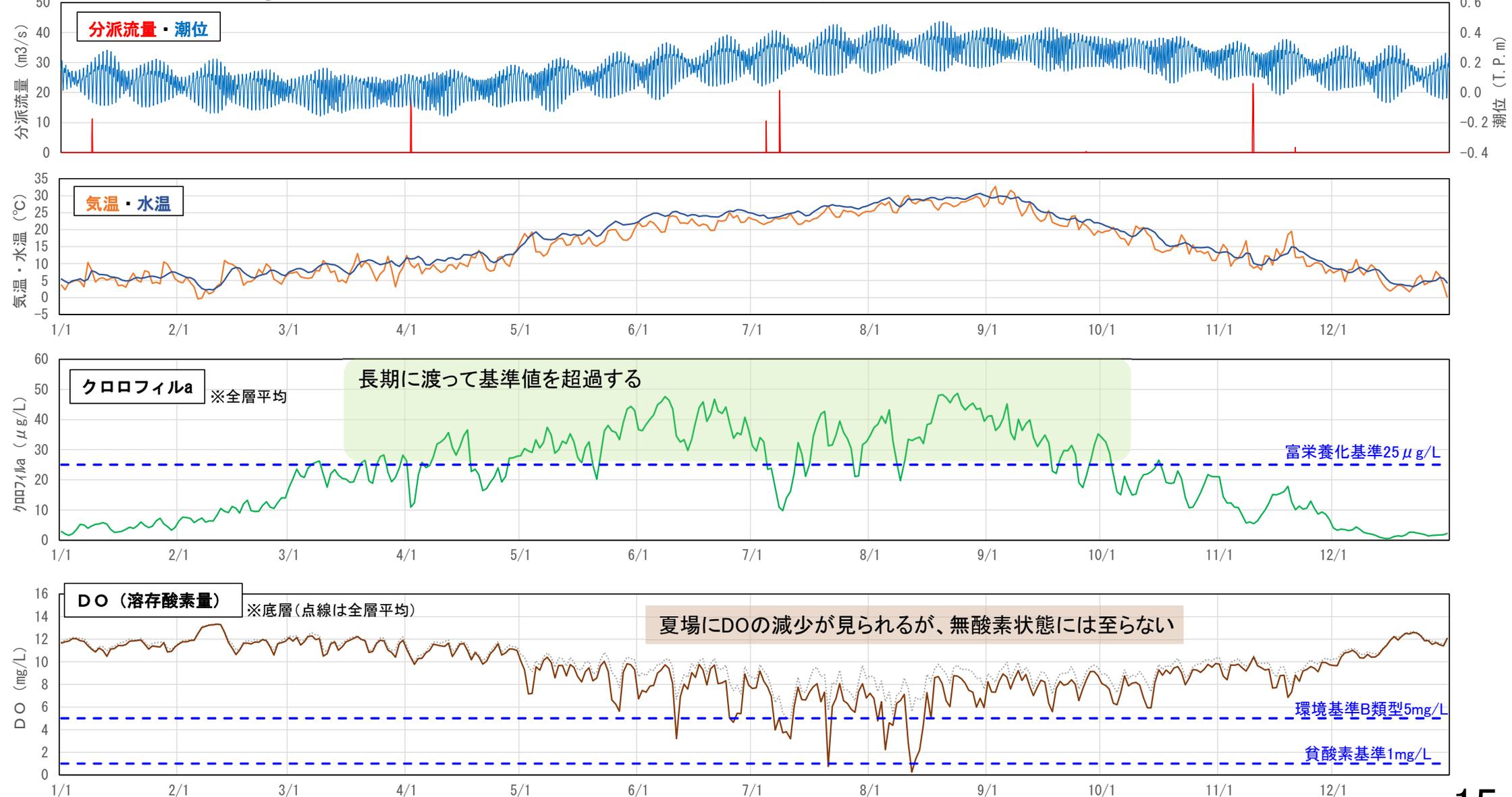


図 潮止堰を設置する場合 (ケース②) の2.6kp地点における保倉川放水路内水質予測計算結果 (2020年流況の例)

水質予測結果（まとめ 10年間流況：2012～2021年の予測結果）

- 前回委員会では2020年流況のみであったが、今回新たに10年間の流況による水質予測を実施し、下表にとりまとめた。
- DOは、潮止堰有り・無しいずれも基準値を満足するものの、潮止堰有りでは無酸素状態の傾向がみられた。
- クロロフィルaとCODは、潮止堰有りの結果では潮止堰無しの結果と比べて基準値を超過する結果となった。
- また、潮止堰の位置を変えた場合において、水質悪化の傾向に大きな差は見られない結果となった。

水質項目	予測ケース (潮止堰の設定)	予測結果 ※1			参考評価 基準値	参考)保倉川 現況水質※5	
		0.0k (河口付近)	1.0k	2.6k (上流端)		三分一橋	
DO 溶存酸素量 (mg/L) ※無酸素状態 を赤字表示	潮止堰無	7.6 (0.4～13.1)	6.7 (0.2～12.7)	5.5 (0.02～13.5)	5mg/L 以上 ※2	10.2 (5.8～14.5)	
	潮止堰有 ①河口部	6.3 (0.0～13.7)	7.3 (0.0～13.7)	9.5 (0.03～14.2)			
	潮止堰有 ②瀧川合流点直下	8.8 (5.1～12.5)	7.4 (0.0～14.0)	9.5 (0.01～14.3)			
クロロフィルa (μg/L)	年平均	潮止堰無	1.2	2.9	7.4	8μg/L 未満 ※3	4.4
		潮止堰有①河口部	21.4	22.0	22.6		
		潮止堰有②瀧川合流点直下	2.7	21.8	21.8		
	年最大	潮止堰無	5.6	12.3	23.9	25μg/L 未満 ※3	55.0
		潮止堰有①河口部	46.2	46.2	54.4		
		潮止堰有②瀧川合流点直下	8.5	46.4	50.6		
COD 化学的 酸素要求量 (mg/L)	潮止堰無	1.8 (1.0～23.5)	2.0 (1.3～26.8)	2.4 (1.3～28.9)	3mg/L 以下 ※4	4.6 (1.9～22.0)	
	潮止堰有 ①河口部	8.0 (4.5～30.8)	7.6 (4.1～30.8)	6.6 (2.2～29.8)			
	潮止堰有 ②瀧川合流点直下	1.8 (1.0～21.9)	7.6 (3.4～30.2)	6.4 (2.0～29.8)			

※1 : 2012～2021年の流況を対象とした10年間の計算結果のDO(底層)、クロロフィルa(全層平均)、COD(全層平均)の年間平均値の10ヵ年間平均値 括弧()内は10ヵ年の最小値～最大値を示す

※2 : 水環境特性を考慮し、保倉川本川の古城橋地点の環境基準(B類型: 5mg/L以上)を適用

※3 : OECD(経済協力開発機構)が示している富栄養基準(年間平均値8μg/L以上: 富栄養、年最大値25μg/L以上: 富栄養)を適用

※4 : 湖沼の環境基準A類型(3mg/L以下)を適用(参考: 河川におけるBODの環境基準B類型は3mg/L以下)

※5 : 定期水質調査結果より(全て表層採水による分析結果)

 基準値を満足している
 基準値を満足していない

水質予測結果（潮止堰有無による結果比較：DO）

- DOについて、年間最大値・年間最小値・年間平均値の10ヵ年平均値を縦断的に整理した。
- DOは、潮止堰を設置する場合（ケース①・②ともに）、設置しない場合ともに年間平均値で基準値を満足しているが、無酸素となる期間が潮止堰を設置しない場合と比較すると長期化する（P20に詳述）。

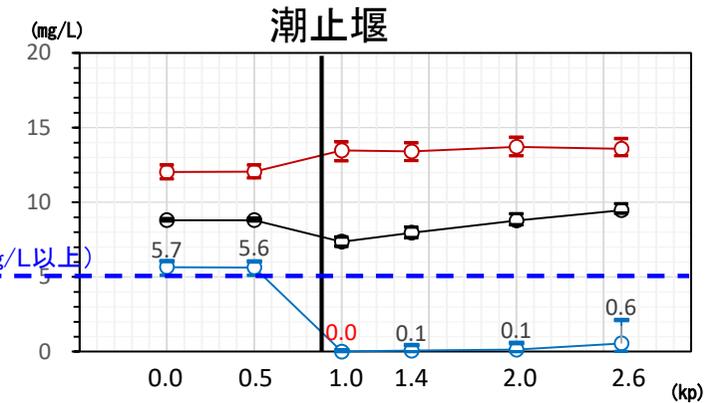
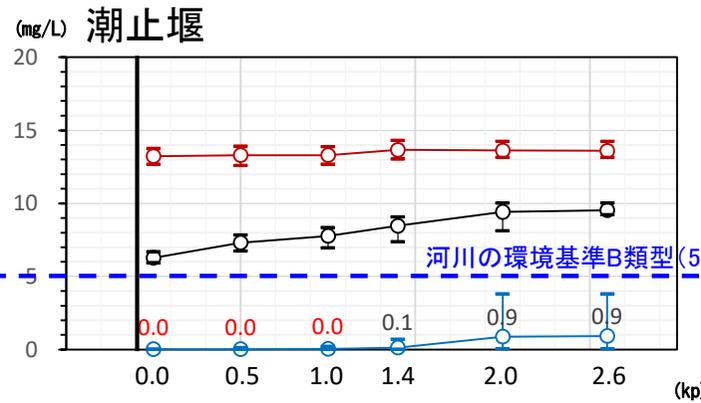
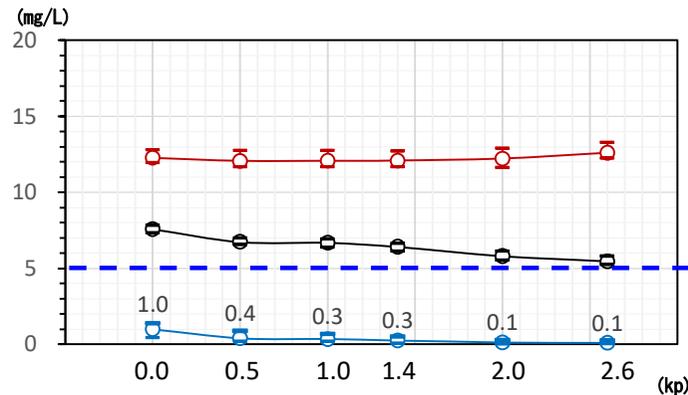
○年最小値の10ヵ年平均値 ○年最大値の10ヵ年平均値 ○年平均値の10ヵ年平均値

※プロットの上下のバーは、10ヵ年の最大値と最小値を表す

潮止堰を設置しない場合

潮止堰を設置する場合 （ケース①：河口部）

潮止堰を設置する場合 （ケース②：潟川合流点直下）



【潮止堰を設置しない場合】

- 河川的环境基準B類型(5mg/L)に対して、年間平均値は基準値を満足している。
- 年間最低値は基準値を下回っているが、無酸素となる期間はほとんどない(P20参照)

【潮止堰を設置する場合(ケース①・②ともに)】

- 河川的环境基準B類型(5mg/L)に対して、年間平均値は基準値を満足している。
- 年間最低値は基準値を下回っており、また無酸素となる期間が潮止堰を設置しない場合と比較すると長期化する(P20参照)

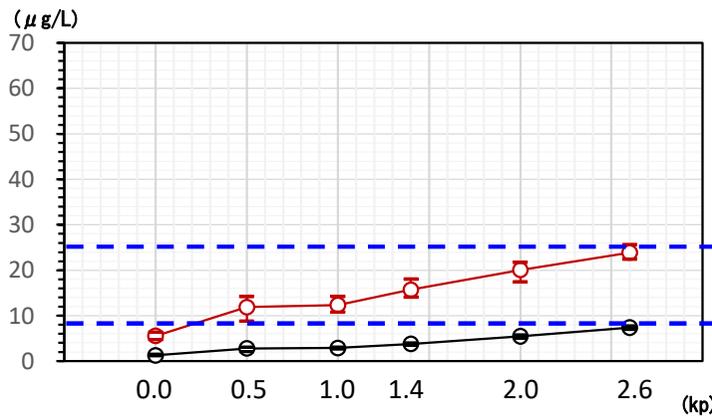
水質予測結果（潮止堰有無による結果比較：クロロフィルa）

- クロロフィルaについて、年間最大値・年間平均値の10ヵ年平均値を縦断的に整理した。
- 潮止堰を設置する場合（ケース①・②ともに）、設置しない場合と比較してクロロフィルa濃度は富栄養化基準を放水路全体で大きく超過しており、富栄養化によるアオコの発生や悪臭・景観悪化などが懸念される。

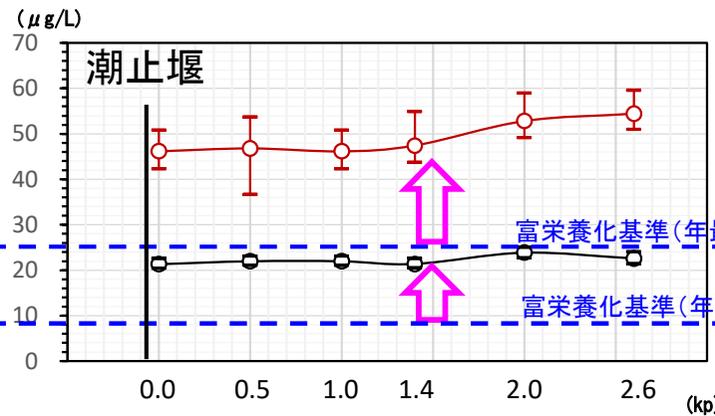
○— 年最大値の10ヵ年平均値 ●— 年平均値の10ヵ年平均値

※プロットの上下のバーは、10ヵ年の最大値と最小値を表す

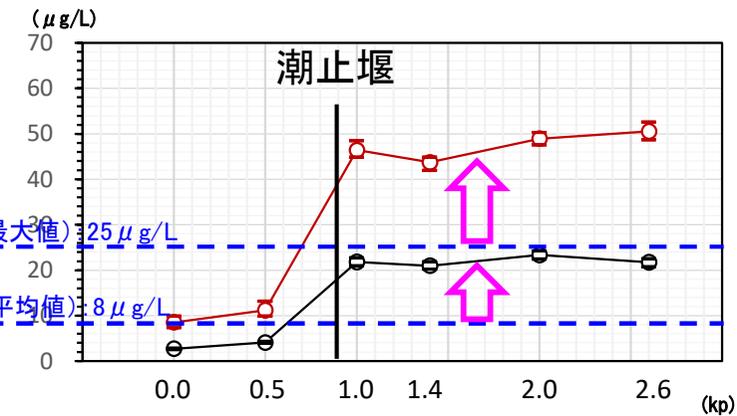
潮止堰を設置しない場合



潮止堰を設置する場合 (ケース①:河口部)



潮止堰を設置する場合 (ケース②:潟川合流点直下)



【潮止堰を設置しない場合】

- OECDが示している富栄養化基準（年平均値 $8 \mu\text{g/L}$ 、年最大 $25 \mu\text{g/L}$ ）に対して、年間平均値・年間最大値ともに概ね基準値を満足している。

【潮止堰を設置する場合(ケース①・②ともに)】

- OECDが示している富栄養化基準（年平均値 $8 \mu\text{g/L}$ 、年最大 $25 \mu\text{g/L}$ ）に対して、年間平均値・年間最大値ともに放水路全体で基準値を上回っている。
- **富栄養化によるアオコの発生や悪臭・景観悪化などが懸念される。**

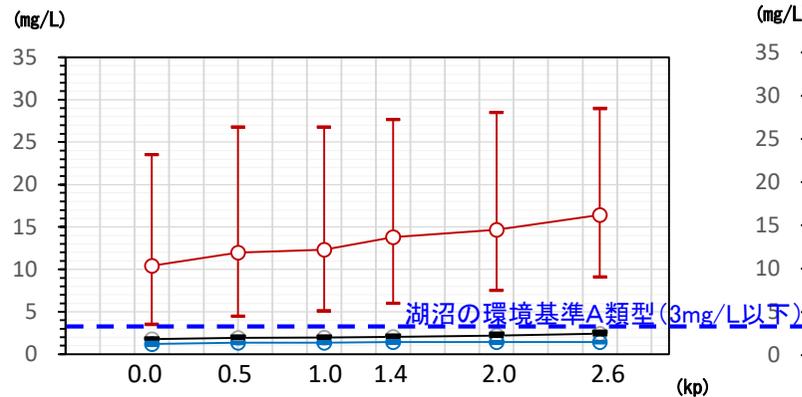
水質予測結果（潮止堰有無による結果比較：COD）

- CODについて、年間最大値・年間最小値・年間平均値の10ヵ年平均値を縦断的に整理した。
- 潮止堰を設置する場合（ケース①・②ともに）、設置しない場合と比較してCOD濃度は基準値を放水路全体で大きく超過しており、富栄養化によるアオコの発生や悪臭・景観悪化などが懸念される。

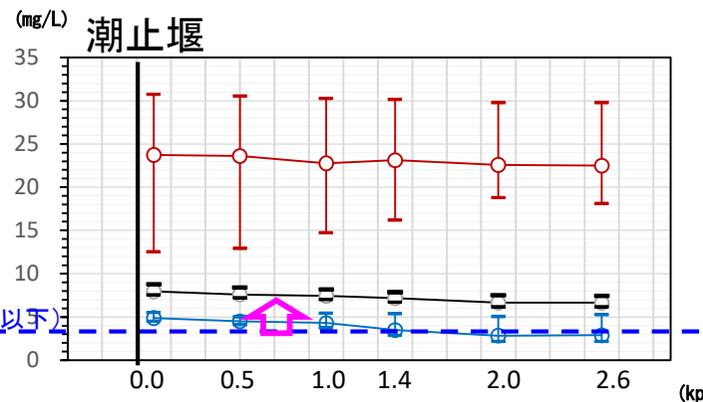
○年最小値の10ヵ年平均値 ○年最大値の10ヵ年平均値 ○年平均値の10ヵ年平均値

※プロットの上下のバーは、10ヵ年の最大値と最小値を表す

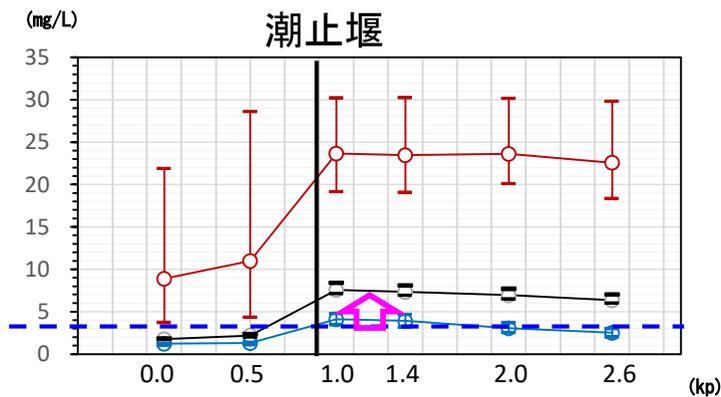
潮止堰を設置しない場合



潮止堰を設置する場合 (ケース①:河口部)



潮止堰を設置する場合 (ケース②:潟川合流点直下)



【潮止堰を設置しない場合】

- 湖沼の環境基準A類型(3mg/L)に対して、年間平均値は基準値を満足している。
- なお、最大値が基準値を大きく上回るのは、出水によるものである。

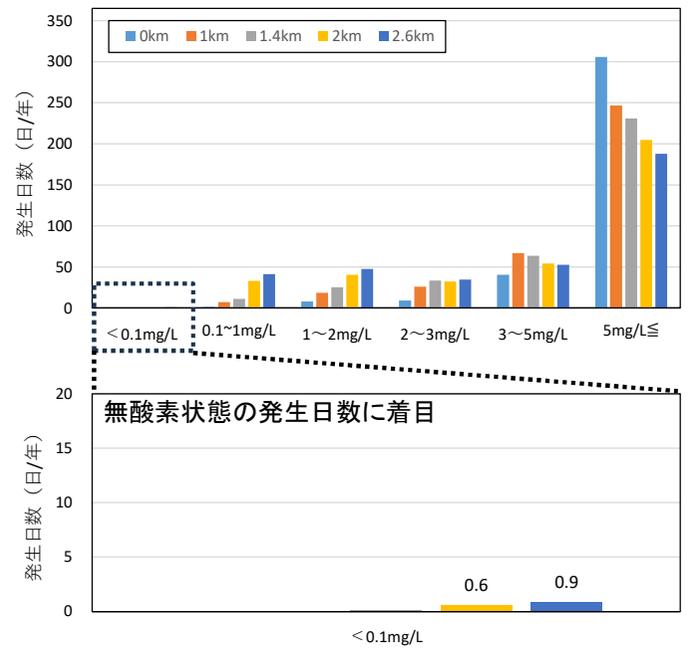
【潮止堰を設置する場合(ケース①・②ともに)】

- 湖沼の環境基準A類型(3mg/L)に対して、年間平均値は放水路全体で基準値を上回っており、年間最低値も一部区間で基準値を上回っている。
- **富栄養化によるアオコの発生や悪臭・景観悪化などが懸念される。**
- なお、最大値が基準値を大きく上回るのは、出水によるものである。

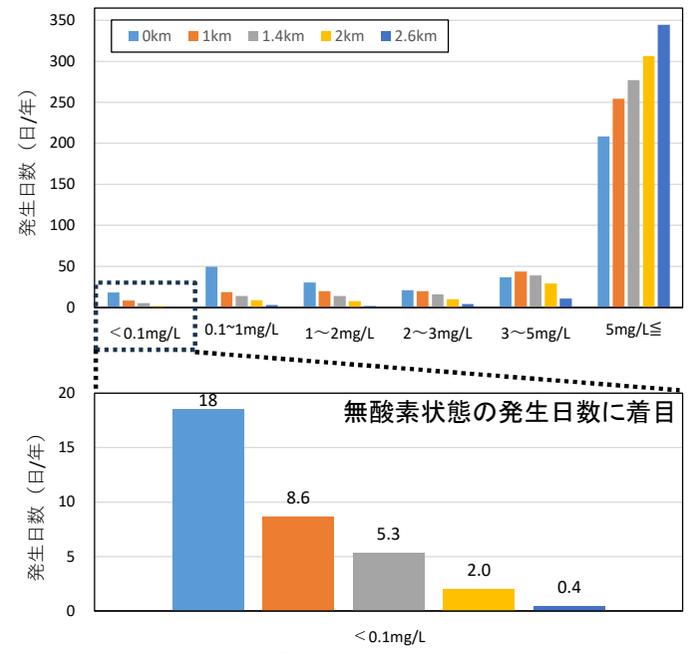
水質予測結果（潮止堰有無による結果比較：DO（溶存酸素量））

- 放水路の底層におけるDO（溶存酸素量）を、濃度別に発生頻度を下図に整理した。
- 潮止堰を河口部に設置する場合（ケース①）、夏期に下流から中流にかけての底層において無酸素状態となり、無酸素状態は最大で約18日間※1に及び、河床から栄養分（窒素やリン）が溶出し、さらなる水質悪化が懸念される。
- 潟川合流後直下に潮止堰を設置する場合（ケース②）、無酸素状態は若干改善されるものの約7日間となった。

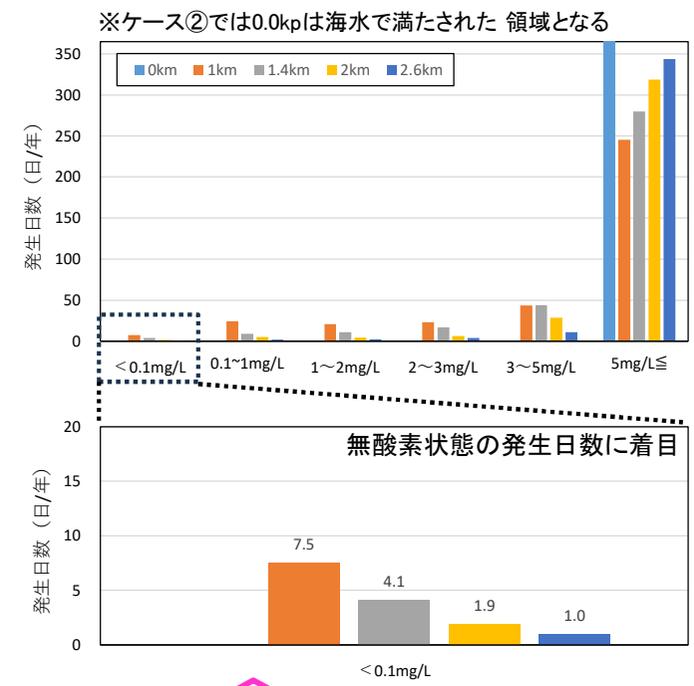
潮止堰を設置しない場合



潮止堰を設置する場合（ケース①：河口部）



潮止堰を設置する場合（ケース②：潟川合流点直下）



【潮止堰を設置しない場合】
 ➤ 夏期に底層において酸素量が低下するが、無酸素状態には至らない。

【潮止堰を設置する場合】
 ➤ 河口部に潮止堰を設置する場合（ケース①）、無酸素状態は年間で約18日間※1に及ぶ。
 ➤ 底層で無酸素状態となる結果、河床から栄養分（窒素やリン）が溶出し、さらなる水質悪化が懸念される。
 ➤ 潟川合流点直下に潮止堰を設置する場合（ケース②）、無酸素状態が若干改善される。

※1 10年間の予測計算結果の内、底層DOの日平均値が0.1mg/L未満となっている日数をカウントし、10年間の日数で割ることで算出。

(参考) 他の放水路の事例 (豊川放水路、河口に堰無、感潮区間有)

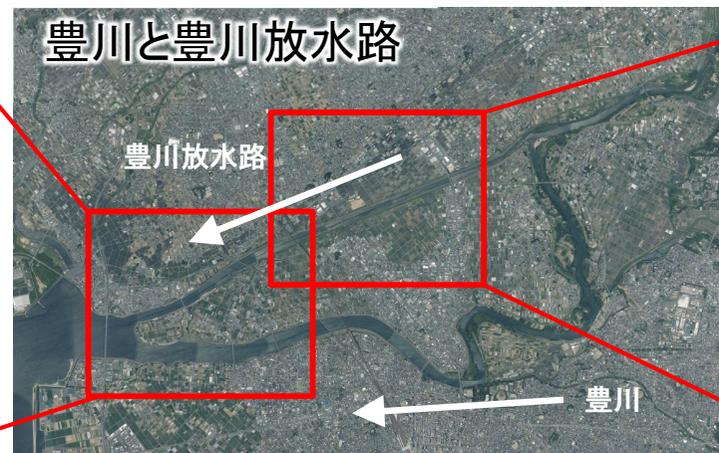
豊川放水路は、豊川流域の中心市街地を水害から守ることを目的として、豊川の流量を分水し三河湾に放流する放水路である。

◆ 豊川では、洪水を霞から溢れさせることで中心市街地を水害から守ってきましたが、霞地区の農地開拓が進むことで、その被害も拡大していきました。そこで、豊川流域の洪水被害を根本的に解決する手段として考え出されたのが、下流部にもう一つの川(放水路)を作り、洪水時には二つの川で洪水調節を行うという計画でした。こうして完成したのが、全長6.6kmの豊川放水路です。

出典：国土交通省 豊橋河川事務所ウェブサイト

河川名 【完成年】	豊川放水路 【昭和40年】
位置	愛知県 豊川市、豊橋市
事業期間	昭和18年～昭和40年
河口	三河湾
分流方式	洪水時分派
水路構造	開削路
河口堰	なし
河川管理者	国土交通省 豊橋河川事務所
計画諸元	計画流量: 1,800m ³ /s 計画延長: 6,600m 水路幅: 約160m

- 豊川放水路は洪水時に豊川本川より分派する放水路である。
- 放水路河口部に堰はなく、平常時は感潮区間となっている。
- 放水路沿川の土地利用状況は、住宅地、水田等の農地(放水路河口部、中流部)がみられる。



出典：地理院地図

潮止堰有り、無しの場合の水質予測シミュレーション 予測条件と予測結果

- 潮止堰を設ける場合、放水路内（潮止堰と越流堤の間）が閉鎖された状態となり、放水路内で「富栄養化」、「貧酸素化」による水質悪化が懸念されることから、潮止堰を設けた際の放水路内の水質予測シミュレーションを実施。
 - 具体的には、放水路内が淡水となる範囲が異なる潮止堰の設置位置（河口付近、潟川合流点直下の2ケース）について、洪水時は保倉川本川の洪水の一部が固定堰（高さT.P. 1.7m※）を越流して放水路へ流入する想定で、平常時は海から放水路内へ海水が流れ込まない想定で、2012（平成24）年～2021（令和3）年の10年間の保倉川本川の観測流量が放水路完成後に生じた場合の水質予測シミュレーションを実施。 ※平常時に保倉川本川へ海水が流入しない高さとして、現時点までの概略検討に基づき想定
 - なお、10年間の流況において、放水路内の淡水の水質が厳しくなるものと想定される、放水路内の年間平均流量が最も小さかった2020（令和2）年の1年間に着目し、水質予測シミュレーションを併せて実施（R5.12第2回環境調査検討委員会で潮止堰無しの場合の予測結果を公表済）。
 - その結果、10年間及び1年間（2020年）ともに、下記の予測となった。
 - DO（溶存酸素量） → 潮止堰有り、無しともに、年間平均値で基準を満足する
年間最小値では、潮止堰有り、無しともに無酸素状態となる
 - クロロフィルa、COD（化学的酸素要求量）
 - 潮止堰有りでは、淡水範囲内で年間平均値で基準を満足しない
 - 潮止堰無しでは、年間平均値で基準を満足する
- ※潮止堰の設置位置（河口、潟川直下流）による水質の差は小さい結果となった。

海水（塩水）への対応 検討結果と今後の対応（案）

海水（塩水）への対応 今後の検討の進め方（案）

- 本日の委員会でお示しした潮止堰有り、無しの場合の水質予測シミュレーションは、現時点までの概略検討に基づく施設計画（放水路の縦横断計画、固定堰の高さ等）の条件で実施。
- 今後、詳細な測量、設計、検討や関係機関等との協議により、最終的な放水路の形状、放水路河口部の施設、保倉川からの分派施設、附帯施設（橋梁、樋門等）等について決定することとなる。
- 最終的な放水路の形状等を検討する中で、海水（塩水）への対応についてもさらに検討を進め、専門家・学識者からなる「保倉川放水路環境調査検討委員会」で検討、助言をいただき、その結果を「地元へご説明、ご意見をお聞きする場」においてご説明させていただく。
- その後、引き続き地元からのさらなるご懸念、ご心配のご意見をお聞きしながら、継続して検討していく。

海水（塩水）への対応 今後の検討の進め方（案）

第3回 保倉川放水路環境調査検討委員会

- ・ 潮止堰を設ける場合における、放水路内の水質予測・評価結果 等



地元へご説明、ご意見をお聞きする場の開催



保倉川放水路環境調査検討委員会

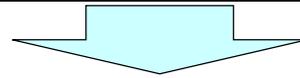


地元へご説明、ご意見をお聞きする場の開催

保倉川放水路開削による海風の影響の検討に関する考え方（案）

- 前回委員会等で学識者より頂いたご意見を踏まえ、保倉川放水路開削による海風の影響に関する予測、評価については、下記の考え方を基本に引き続き検討を進めていく。

分類	主なご意見・要望、指摘事項
開削による海風の影響	<p>(再掲・令和5年12月8日 第2回保倉川放水路環境調査検討委員会にて)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 風のシミュレーション結果を示して頂いており、この結果はあくまでも10メートルの高さで10m/sの風が吹いたときの結果を示している。これが仮に5m/sの風であれば差分値で表現している影響も半分になるので、そのところを誤解のないように説明頂くことが良いと思われる。 ○ 実際にはどれぐらいの風速がどれぐらいの確率で発生するところと重ね合わせて、初めてどれぐらい影響があるかという話になるので、次のステップとしては、絶対的にどれぐらいの風がどれぐらいの確率で発生するかについて検討すれば、実際の生活への影響が評価できるかと思われるので、検討頂きたい。



保倉川放水路開削による海風の影響に関する検討の考え方（案）

- 放水路整備前後の風速シミュレーションの計算条件と結果の見方について、誤解が生じないように、関係住民の方々等へわかりやすく丁寧なご説明を行う。
- 放水路整備前後の風速の変化（増加）量把握のため、風速シミュレーション結果において、整備前から整備後の風速の変化が当該範囲内の居住環境へ影響を及ぼすと考えられる範囲（風速影響範囲）を抽出した上で、必要な対応について放水路の最終的な形状を踏まえながら検討していく。
- 現地調査による風向風速データを用いて風向別の発生頻度を求め、強風が発生する頻度を算出、分析する。

風向風速の現地観測状況

■ 放水路周辺における風向風速の現地観測は、平成26年(2014年)1月より開始。現在までに調査地点を追加し、計19箇所において年間を通して毎日毎時間観測を行っている。

表 調査地点の調査状況

調査地点名	調査期間	調査項目	
		風向風速	飛来塩分
保安林前面	R元年12月～	●	●
保安林内	R元年12月～	●	●
夷浜地区私有地	R元年12月～	●	●
No.3鉄塔跡地	R元年11月～	●	●
夷浜保育園付近	R元年11月～	●	●
25-1	H26年1月～	●	●
26-1	R元年12月～	●	●
26-2	H27年2月～	●	●
下三分一地区私有地	R元年12月～	●	●
四ツ浮地区	R元年12月～	●	●
新堀川	H26年1月～R3年5月		△
関川右岸1.4k	H26年1月～		●
県営南部産業団地北(R4-S1)	R5年3月～	●	●
県営南部産業団地南(R4-S2)	R5年3月～	●	●
市道(R4-S3)	R5年3月～	●	●
八千浦中学校(R4-S7)	R5年3月～	●	●
下米岡北私有地	R5年10月～	●	●
南川第4揚水機場	R5年10月～	●	●
西部第3揚水機場	R5年10月～	●	●

●: 観測継続中 △: 観測終了

地域における冬季の季節風(海風)の実態把握、及び放水路整備による風環境の変化を予測するための基礎データの取得を目的として、放水路ルート付近において測定機器を設置、調査を継続している。

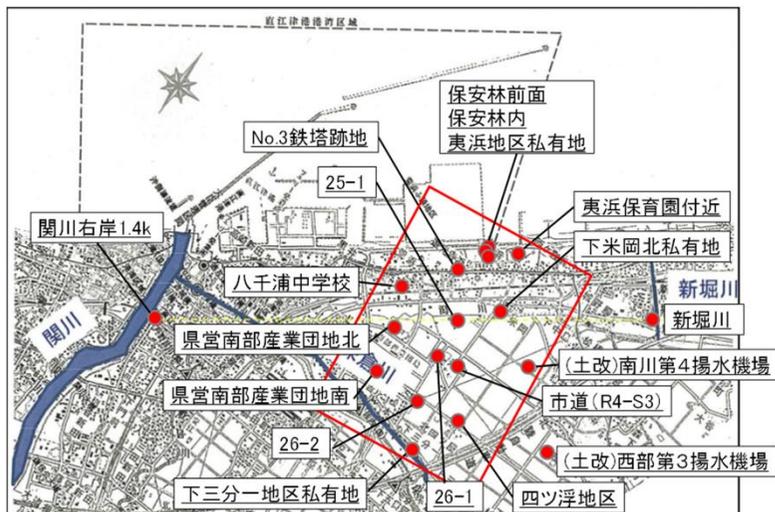


図 調査地点位置図

※赤枠は右図(詳細図)の範囲を示す

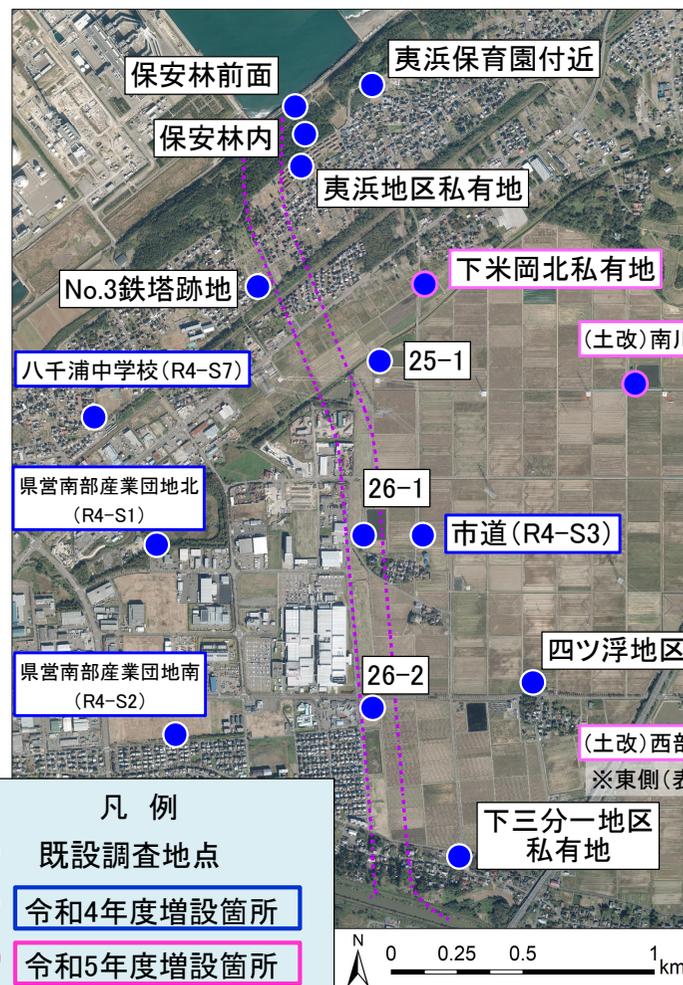


図 調査地点位置図(詳細)



風向風速計設置状況



風向風速計センサー設置状況



風向風速計点検状況

風速の現地観測データと風力階級

- これまで蓄積してきた放水路周辺の風向風速の現地観測データについて、風速及び風速階級について分析を実施。
- 具体的には、冬季風浪が卓越する12月から2月の現地観測データを分析対象として、調査地点毎の平均風速と最大風速を算出し、気象庁風力階級表に基づく風力階級について確認を実施。
- その結果、平均風速は主に風力階級2～3程度、最大風速は主に風力階級7～8程度の風速であった。

表 気象庁風力階級表(ビューフォート風力階級表)

風力階級	風速	陸上の様子
0	0～0.3	・静穏、煙はまっすぐに昇る。
1	0.3～1.6	・風向は、煙がなびくのでわかるが風見には感じない。
2	1.6～3.4	・顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。
3	3.4～5.5	・木の葉や小枝がたえず動く。軽い旗が開く。
4	5.5～8.0	・砂ほこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。
5	8.0～10.8	・葉のあるかん木が揺れ始める。池や沼の水面に波頭が立つ。
6	10.8～13.9	・大枝が動く。電線が鳴る。傘はさしにくい。
7	13.9～17.2	・樹木全体が揺れる。風に向かっては歩きにくい。
8	17.2～20.8	・小枝が折れる。風に向かっては歩けない。
9	20.8～24.5	・人家のわずかの損害が起こる。(煙突が倒れ、屋根材がはがれる)
10	24.5～28.5	・陸地の内部では珍しい。樹木が根こそぎになる。人家に大きな被害が起こる。
11	28.5～32.7	・めったに起こらない。広い範囲の破壊を伴う。
12	32.7以上	—

出典：地上気象観測指針、気象庁2002

調査地点名	対象年 (その年度の 12～2月の データが対象)	平均風速		最大風速	
		風速 (m/s)	階級	風速 (m/s)	階級
保安林前面	R2年～R5年	3.7	3	17.2	8
保安林内	R元年	0.7	1	6.7	4
夷浜地区私有地	R元年～R5年	2.0	2	9.2	5
No.3鉄塔跡地	R元年～R5年	3.0	2	14.4	7
夷浜保育園付近	R3年～R5年	2.3	2	10.9	6
25-1	H27年～H31年、 R3年～R5年	3.9	3	21.2	9
26-1	R元年～R5年	3.5	3	16.2	7
26-2	R元年～R5年	3.5	3	16.7	7
下三分一地区私有地	R元年～R5年	3.0	2	14.3	7
四ツ浮地区	R元年～R5年	3.6	3	15.9	7
県営南部産業団地北(R4-S1)	R5年	1.6	2	7.1	4
県営南部産業団地南(R4-S2)	R5年	2.6	2	15.2	7
市道(R4-S3)	R5年	3.5	3	16.2	7
八千浦中学校(R4-S7)	R5年	2.6	2	13.9	7
下米岡北私有地	R5年	3.5	3	16.2	7
南川第4揚水機場	R5年	3.8	3	19.0	8
西部第3揚水機場	R5年	3.3	2	17.2	8

※最大風速は、平均風速(10分間)の期間最大値

※「保安林前面」は高さを変更したR2年11月以降のデータ、「保安林内」の調査期間はR元年12月～R2年9月、「夷浜保育園付近」は移設後(R3年11月以降)のデータ、「26-2」は移設後(H30年2月以降)のデータ、「25-1」は機器凍結等の影響を踏まえ対象外とした期間あり