

渡良瀬貯水地・荒川貯水池の類型指定見直しの検討

1. 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における水域類型指定・見直しの経緯.....	1
2. 渡良瀬貯水池・荒川貯水池の類型指定見直しに係る検討.....	2
2.1 検討会での検討経緯.....	2
2.2 新たな将来水質予測手法（予測式）の検討結果概要（令和2～3年度検討会）.....	3
2.3 暫定目標値の設定方法（将来水質予測手法）の検討（令和4年度検討会）.....	5
2.4 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における暫定目標見直し案.....	8

巻末資料

検討対象水域（渡良瀬貯水地・荒川貯水池）の概要等および従来手法による水質予測結果

1. 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における水域類型指定・見直しの経緯

対象水域（渡良瀬貯水池・荒川貯水池）では、平成 25 年に河川類型から湖沼類型への見直し及び暫定目標を設定、平成 30 年に暫定目標を見直し

(1) 河川類型から湖沼類型への見直し（平成 25 年 6 月 5 日 環境省告示第 59 号）

- ・ 湖沼類型（AⅢ）に指定
- ・ 暫定目標（H29 まで）を設定
 - 渡良瀬貯水池 COD：7.4mg/L、T-N：1.3mg/L、T-P：0.078mg/L
 - 荒川貯水池 COD：3.7mg/L

(2) 類型指定見直し（暫定目標見直し、平成 30 年 3 月 28 日 環境省告示第 28 号）

- ・ 暫定目標の見直し（H34:R4 までの目標）
 - ※赤字は暫定目標を見直し
 - 黒字は前回の暫定目標を踏襲
 - 渡良瀬貯水池 COD：5.5mg/L、T-N：1.0mg/L、T-P：0.078mg/L
 - 荒川貯水池 COD：3.7mg/L

見直しにあたっての議論の中で、これらの 2 水域に適用する水質予測手法についての課題が提起され、専門委員会報告（中央環境審議会水環境部会（第 44 回）、平成 30 年 2 月 20 日）に以下の水質予測手法に係る検討課題が記載された。

なお、これらの貯水池は一般的なダム湖と運転管理の方法が異なるため、水質汚濁のメカニズムも異なると推測されることから、今後は、貯水池の運転管理状況や水質保全対策の効果などを注視しつつ、流入率をはじめとする関連の情報を整理し、貯水池の特性を考慮した水質予測手法について検討していく必要がある。

以上を踏まえ、令和 2 年度～令和 4 年度の検討会において、これらの 2 水域に適用する水質予測手法について検討を行ってきた。

2. 渡良瀬貯水池・荒川貯水池の類型指定見直しに係る検討

2.1 検討会での検討経緯

- ・ 対象水域の特性を考慮した水質予測手法、暫定目標の見直し方法について検討するため、令和2～4年度に検討会を設置・開催
- ・ 令和2～3年度において、水文・水質データの分析等を行い、新たな手法による予測手法（予測式）についての検討を行った結果、内部生産の影響を含めて統計的に有意な関係を示す結果（式）は得られたものの、検討会での検討・議論の結果、目標値設定のベースとなる年統計値を基本とした検討には限界がある等、新たな予測手法として採用するには科学的説明が不十分であり、現段階で新たな予測手法を設定することは難しいとの結論
- ・ 以上を踏まえ、令和4年度において、直近の実測値に基づく手法により、2水域の暫定目標の見直し手法を設定

表 2.1 類型指定見直しの検討に向けた検討会開催概要

開催日時		主な検討事項
令和2年度	第1回 検討会 (11/25)	(1) 検討会の開催経緯について (2) 今後の検討の進め方について (3) 暫定目標の見直しが必要な水域（渡良瀬貯水池、荒川貯水池）の現状について (4) 渡良瀬貯水池、荒川貯水池の検討経緯について (5) 水質予測手法の検討方法について (6) 陸域の類型指定を取り巻く課題について
令和3年度	第1回 検討会 (10/29)	(1) 検討会の開催経緯について (2) 今後の検討の進め方について (3) 渡良瀬貯水池、荒川貯水池における水質予測手法の検討結果について
	第2回 検討会 (3/2)	(1) 前回検討会の振り返り (2) 自治体意見交換結果について (3) 前回検討会での議論と自治体との意見交換を踏まえた論点と今後の方向性 ・ 渡良瀬貯水池・荒川貯水池に適用する水質予測手法について ・ 類型指定や暫定目標の設定・見直しにおける水質予測の方法について ・ 暫定目標の見直しの考え方について (4) 渡良瀬貯水池、荒川貯水池における水質予測について
令和4年度	第1回 検討会 (10/26)	(1) 陸域における水域類型指定について (2) 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における水域類型指定・見直しの経緯 (3) 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における水域類型指定見直しの検討結果
	第2回 検討会 (12/8)	(1) 前回検討会の振り返り (2) 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における水域類型指定見直しの検討結果 (3) 暫定目標見直しの考え方について

2.2 新たな将来水質予測手法（予測式）の検討結果概要（令和2～3年度検討会）

- ・ 水文・水質データの相関分析等により、水域の特性、新たな予測手法について検討
 - ⇒ 対象水域の特殊性（運転管理方法および流入率）を整理
 - ⇒ 水質特性の分析では、対象水域の内部生産の影響を示す結果
 - ⇒ 統計的に有意な関係性（式）は得られたものの、検討会での検討・議論の結果、目標値設定のベースとなる年統計値を基本とした検討には限界がある等、新たな予測手法として採用するには科学的説明が不十分であり、現段階で新たな予測手法を設定することは難しいとの結論

(1) 対象水域の特殊性について

1) 運転管理方法の特殊性

渡良瀬貯水池・荒川貯水池の2水域における水運用については、貯水池への流入が人為的にコントロールされており、一般的なダム貯水池のように上流からの流入水が全て貯水池に流入してくるわけではなく、特殊な運用となっている。現在湖沼指定がなされている人工湖沼では他に例はない。

2) 流入率の特殊性

上記運用に起因して、これらの2つの人工湖沼の流入率（水域への流入負荷量／流域の発生負荷量）を、国が湖沼類型に指定している他の人工湖沼での流入率と比較すると、突出して小さいものとなっている。（図 2.1 参照）

(2) 貯水池の水質特性

水文・水質データの相関分析等により、水域の特性、新たな予測手法について検討を行った結果、それぞれの水域において、以下のような特性が見られた。

- ・ 渡良瀬貯水池では、湖内水質（COD、T-N）は湖内 Ch1. a との相関が高く、内部生産の影響がうかがえる。また、湖内水質（T-N）は流入水質（T-N）と相関がある。
- ・ 荒川貯水池では、湖内 COD、T-N、T-P は湖内 Ch1. a との相関が高く、内部生産の影響がうかがえる。また、湖内水質（T-N、T-P）は流入負荷量（T-N、T-P）と相関がある。

(3) 新たな水質予測手法の設定について（検討会での結論）

検討会（令和2～3年度）で議論を行った結果、以上のような関係は見られるものの、新たな予測式として採用するには科学的説明が不十分であり、新たな予測手法の設定は難しいとの結論となった。

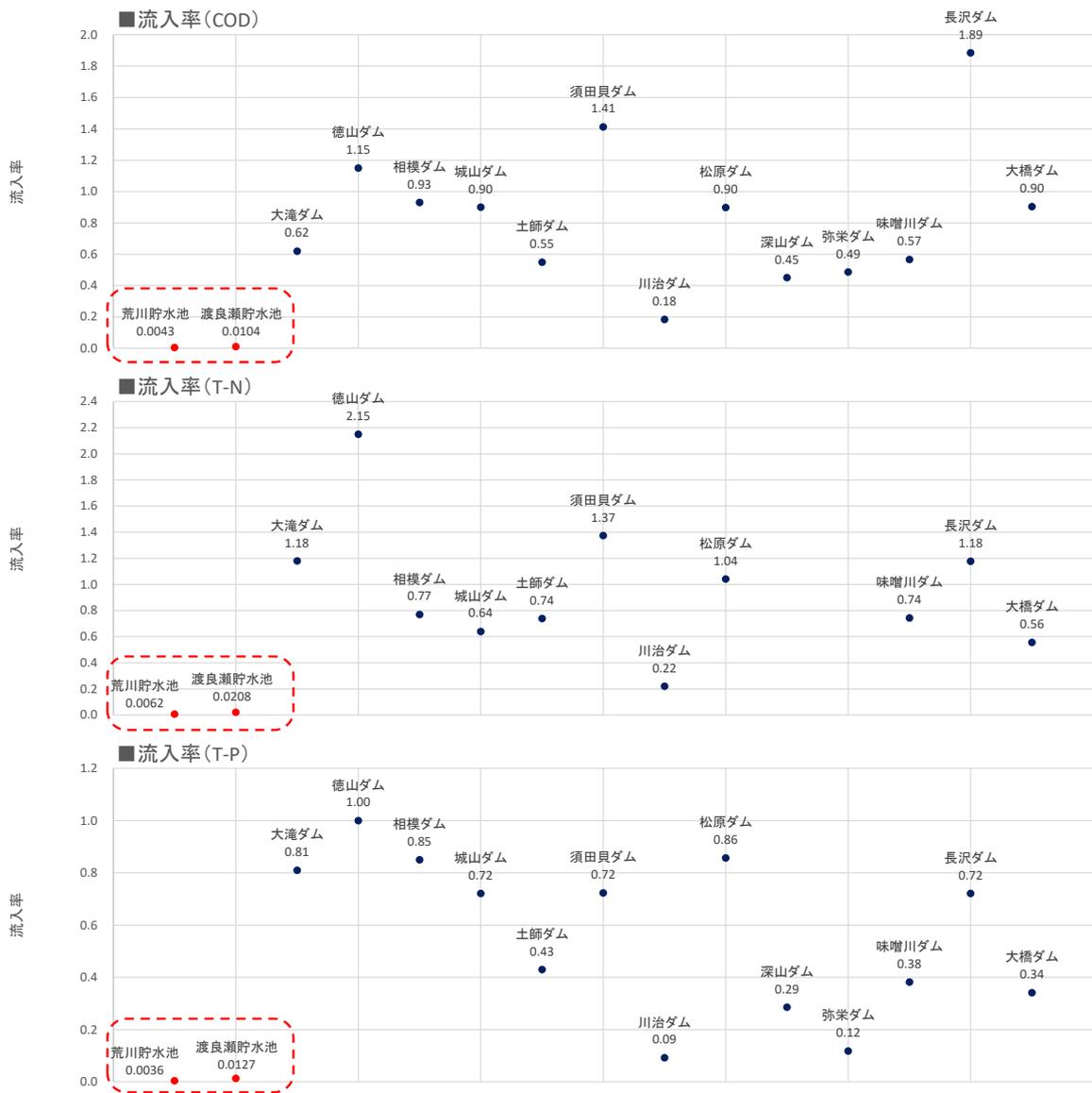


図 2.1 対象水域の流入率：国指定人工湖沼との比較

【参考】対象水域の流域面積、貯水容量、滞留日数（国指定人工湖沼との比較）

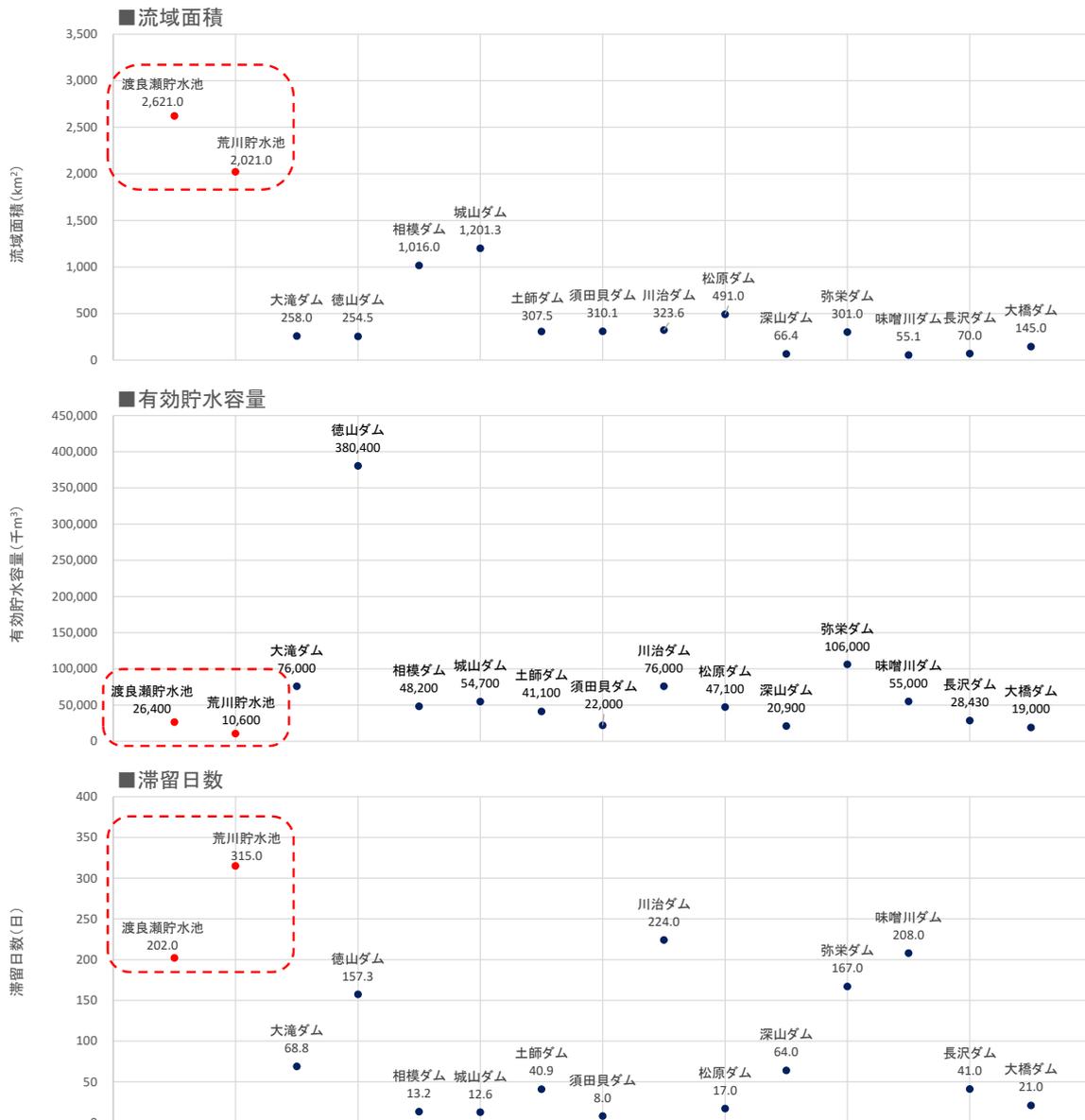


図 2.2 対象水域の流域面積、貯水容量、滞留日数：国指定人工湖沼との比較

- 対象2水域の滞留日数は、渡良瀬貯水池（202日）、荒川貯水池（315日）と大きい値となっている。他にも徳山ダム、川治ダム、弥栄ダム、味噌川ダム等、滞留日数の大きな貯水池はあるが、これらの貯水池はいずれも対象2水域よりも流域面積が小さく貯水容量が大きい、つまり上流域につくられた貯水容量の大きなダムである。
- 対象2水域は、各流域の下流部につくられた貯水池で、流域面積が大きいいため、本川を堰き止めるタイプの通常の貯水池であれば滞留日数は短くなる場所であるが、貯水池への流入を人為的にコントロールし、河川水の一部のみを流入させていることにより、滞留日数が大きい値となっているものである。

2.3 暫定目標値の設定方法（将来水質予測手法）の検討（令和4年度検討会）

(1) 暫定目標値の設定方法の考え方（案）

過去の経緯や検討会での検討結果を踏まえ、**直近の実測値に基づいて、暫定目標値を設定する方法を適用**する。

【予測手法の考え方】

渡良瀬貯水池・荒川貯水池に適用する水質予測手法については、これまでの検討会等での検討・議論を踏まえ、以下の事項をベースに設定した。

- ① 従来の水質予測手法の踏襲は不適（前回見直し時専門委員会報告を踏まえると同じ予測式の適用は困難）
- ② 新たな予測手法（予測式）の設定は難しい（令和2～3年度の検討会での結論）
- ③ 現況分析や将来予測の基礎データとして用いている“現況水質（実測値）”は内部生産の影響や湖内水質保全対策の効果を含んだ水質値となっている。（R2～3検討会での意見）

①前回の暫定目標見直し時（H30）に従来の水質予測手法の適用には課題があるとされたことから、②それを踏まえて令和2～3年度に検討会において新たな予測手法について検討を行ったが、新たな予測式の設定は難しいとの結論となった。③検討会の議論の中で、現況水質（実測値）は、内部生産の影響や湖内水質保全対策の効果を含んでいるものであるとの意見があったことも踏まえ、直近の実測値をベースに将来の水質目標値（暫定目標値）を設定するものとした。

なお、前節に示した通り、これら2水域は特殊な運用を行っている貯水池であり、ここで設定する水質予測手法は、これら2水域に限定して検討を行ったものである。今後、別の水域において同様の水質予測手法等についての課題が生じた際には、必要に応じ、個別に対応する。

【参考】：従来の人工湖沼の類型指定の検討で用いられている水質予測手法

将来水質＝現況水質×将来流入負荷量／現況流入負荷量

※将来流入負荷量＝将来発生負荷量×現況平均流入率

- ・ 現況と将来の負荷量比により将来水質を予測
- ・ 水質項目間（COD、T-N、T-P）の関係は考慮せず、それぞれの項目で独立に予測

(2) 暫定目標値の設定方法（将来水質予測手法）（案）

- ・ 直近の実測値に基づいて改善目標値を設定する。改善目標値は 1/5 相当水質*とする。
- ・ 現行の暫定目標と比較し、「実現可能と考えられる最も低い値」を設定する。

※1/5 相当水質 COD：直近 5 年間の年間 75%値の最小値に相当する水質値
 T-N, T-P：直近 5 年間の年平均値の最小値に相当する水質値

1) 直近の実測値からの設定の考え方

- ① 直近の実測値より、1/5 相当水質を改善目標値に設定する。
 - 直近 5 年間のうち最小の水質値（直近 5 年間で最も良好な水質値：COD75%値, T-N, T-P 年平均値）を基本的に改善目標値に設定するが、その値が何らかの影響により特異値であったとき、水域が通常の状態ではないときの水質を目標とする懸念がある。
 - そこで水質の経年変化等を勘案し、直近 5 年間のうち最小の水質値を改善目標値に設定することが適切ではないと判断した場合、当該最小値に相当する値として、直近 10 年間のうち 2 番目に小さい水質値を改善目標値に設定する。
- ② 上記設定にあたっては、以下に挙げる項目について整理・検討する。

検討の視点	整理項目
1/5 相当水質の設定を行う対象期間の設定（1/5 か 2/10 か等の設定根拠）	●水質経年変化 ⇒水質経年変化より、妥当な期間を設定（長期的な変化から見て近 5 年の水質変化が特異的である等の場合に近 10 年を設定する等）
1/5 相当水質設定期間の特異値の有無等の確認（特異値に基づく設定となっていないかの確認）	●水質経年変化 ●水運用 ●気象 ⇒1/5相当水質の設定を行う対象期間において、特異的な水運用や気象条件（大雨や少雨）に起因する特異値の有無について確認
将来水質の動向に係る事項の確認	●汚濁負荷の将来見込み ●水質保全対策実施状況 ⇒将来的に現状の水質レベルが維持もしくは改善されることが見込まれるかどうかの確認（設定した 1/5 相当水質が実現可能な値となっているかの確認）

2) 現行の暫定目標と比較し、「実現可能と考えられる最も低い値」を暫定目標に設定

- 現行ルールを踏襲し、上記の「直近の実測値から設定した改善目標値」と「現行の暫定目標値」を比較し、「実現可能と考えられる最も低い値」を採用する。
- ⇒現行ルールでの暫定目標設定にあたっては、水質予測および直近の水質値との比較による水質目標値を算出した後、現行の暫定目標と比較の上、「実現可能と考えられる最も低い値」を採用することとなっている。⇒参考資料 3 参照
- ⇒これは、現況非悪化の考え方で設定されている考え方であり、他湖沼（都道府県指定含む）等への影響等を考慮し、この取扱いは基本的に踏襲する。

2.4 渡良瀬貯水池・荒川貯水池における暫定目標見直し案

(1) 暫定目標値の設定 (案)

- ・ 直近の実測値に基づいて設定した、1/5 相当水質（10 年第 2 位）を基本とする。
- ・ 現行の暫定目標値と比較し、「実現可能と考えられる最も低い値」を採用する。
- ・ 暫定目標の目標年度は令和 9 年度とする。

1) 渡良瀬貯水池

COD、T-N、T-P のそれぞれについて、1/5 相当水質（10 年第 2 位）を暫定目標に設定する。

2) 荒川貯水池

COD について、1/5 相当水質（10 年第 2 位）より設定した改善目標値（4.5mg/L）と現行の暫定目標値（3.7mg/L）を比較し、「実現可能と考えられる最も低い値」として、現行の暫定目標値を踏襲する。なお、近年の水質値（COD75%値）を見ると、H20（3.1mg/L）、H14（3.6mg/L）、H13（3.6mg/L）等があり、3.7mg/L は実現可能な値と考えられる。

【渡良瀬貯水池】

渡良瀬貯水池		現行水質目標値		暫定目標の検討		【参考】※2 従来水質予測手法による改善目標値	
		環境基準	暫定目標 (R4年度)	1/5相当水質 (10年第2位)	①と②の小さい方		暫定目標
		AⅢ	①	②※1			(R9年度)
COD	貯水池水質75%値(mg/L)	3.0	5.5	5.2	5.2	5.2	6.0
T-N	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.4	1.0	0.93	0.93	0.93	0.90
T-P	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.030	0.078	0.065	0.065	0.065	0.10

【荒川貯水池】

荒川貯水池		現行水質目標値		暫定目標の検討		【参考】※2 従来水質予測手法による改善目標値	
		環境基準	暫定目標 (R4年度)	1/5相当水質 (10年第2位)	①と②の小さい方		暫定目標
		AⅢ	①	②※1			(R9年度)
COD	貯水池水質75%値(mg/L)	3.0	3.7	4.5	3.7	3.7	4.4
T-N	貯水池水質年平均値(mg/L)	—	—	0.66	—	—	—
T-P	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.030	—	0.024	—	—	—

※1：1/5 相当水質の設定根拠等は次節(2)に記載

※2：従来水質予測手法（P6 参照）による水質予測結果は、巻末資料を参照

3) 次回見直し時（令和9年度）に向けての課題

ア) 暫定目標値の設定方法の検証

- ・ 今回、直近の実測値からの設定により、暫定目標の設定を行ったが、今後5年間の水質の推移等を踏まえ、設定方法の妥当性について検証する必要がある。

イ) 荒川貯水池における暫定目標値の踏襲について

- ・ 今回、荒川貯水池に設定した令和9年度までのCOD暫定目標値（3.7mg/L）は、平成25年に河川類型から湖沼類型に見直された際に設定した暫定目標値を2度にわたって踏襲しているものであるが、その要因は経年的に荒川貯水池のCOD濃度が上昇傾向にあることにある。
- ・ 今後も、COD濃度が上昇傾向を続けた場合、暫定目標値が実現可能な水質ではなくなってしまふ懸念があると同時に、流域からの排出負荷が年々減少しているにもかかわらず水質が悪化していることとなる。
- ・ その場合、これらの要因について明確にした上で、適切な目標設定についての検討が必要となる。

(2) 設定根拠・妥当性等の確認

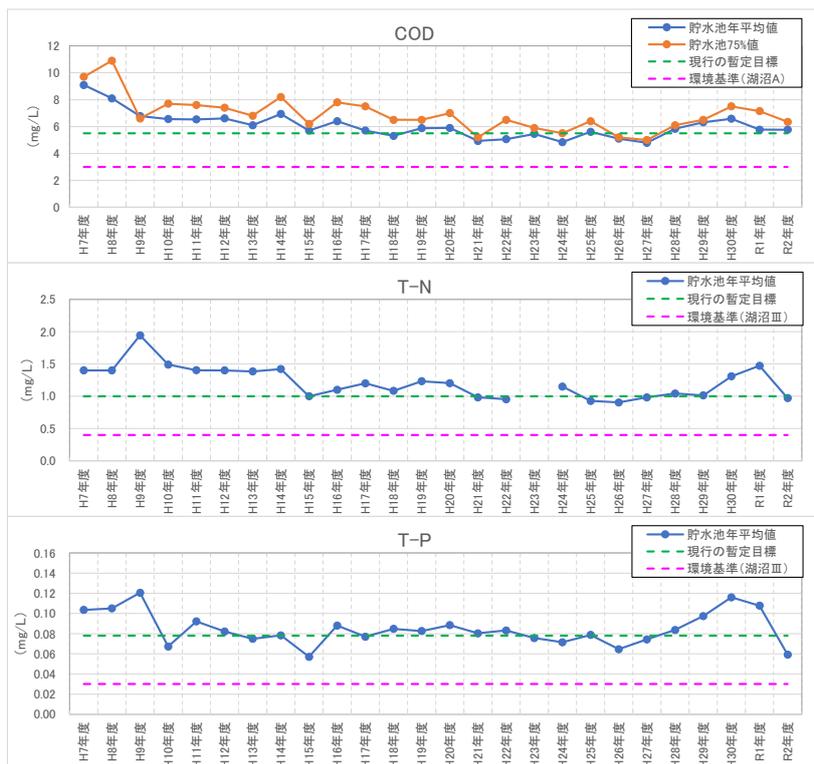
1) 渡良瀬貯水池

ア) 1/5 相当水質の設定

長期的に見ると、COD、T-Nについては、過去は漸減傾向であったが、近10年程度は横ばい～微増傾向となっている。T-Pについては、横ばい傾向である。

直近5年では、COD、T-N、T-Pのいずれの水質項目についても、平成30年度、令和元年度等高い濃度の年が見られる。COD75%値については近10年の最大値から3番目までが近5年に含まれており、T-N年平均値については近10年の最大値から2番目まで、T-P年平均値については近10年の最大値から3番目までが、近5年に含まれている。さらに、T-P年平均値については、近10年最小値も近5年に含まれており、変動も大きくなっている。また、近5年平均値と近10年平均値を比較すると、近5年の方が高い濃度となっている。

このように、渡良瀬貯水池の近5年の水質は、経年的に見て高い傾向にあるとともに、変動も大きく、1/5相当水質を設定する期間として、近5年を用いることは適切ではないと判断される。以上を踏まえ、渡良瀬貯水池の1/5相当水質としては、近10年第2位(2/10)の水質を設定する。



【渡良瀬貯水池】

渡良瀬貯水池		現況水質(異常値除去後)										近5年水質			近10年水質			順位値
		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	平均	最大	最小(1/5)	平均	最大	最小(1/10)	
COD	貯水池水質年平均値(mg/L)	5.5	4.8	5.6	5.1	4.8	5.8	6.3	6.6	5.8	5.8	6.1	6.6	5.8	5.6	6.6	4.8	4.8
	貯水池水質75%値(mg/L)	5.9	5.5	6.4	5.2	5.0	6.1	6.5	7.5	7.2	6.4	6.7	7.5	6.1	6.2	7.5	5.0	5.2
T-N	貯水池水質年平均値(mg/L)	-	1.2	0.93	0.90	0.98	1.0	1.0	1.3	1.5	0.97	1.2	1.5	0.97	1.1	1.5	0.90	0.93
T-P	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.076	0.071	0.079	0.065	0.074	0.084	0.097	0.12	0.11	0.059	0.093	0.12	0.059	0.083	0.12	0.059	0.065

図 2.3 水質の経年変化(渡良瀬貯水池) ※異常値除去後

1) 1/5 相当水質設定期間の特異値の有無等の確認

近10年の水質より1/5相当水質を設定することを踏まえ、近10年の水質値に特異値等が無いかを確認する。近10年の貯水池の水運用、気象状況と水質を比較し、図2.4に示す。

洪水調節の有無や流入・放流量等、水運用に起因すると思われる特異的な水質を呈する年、また、気温や降水量等、気象要因によると思われる特異的な水質を呈する年はいずれも見られない。

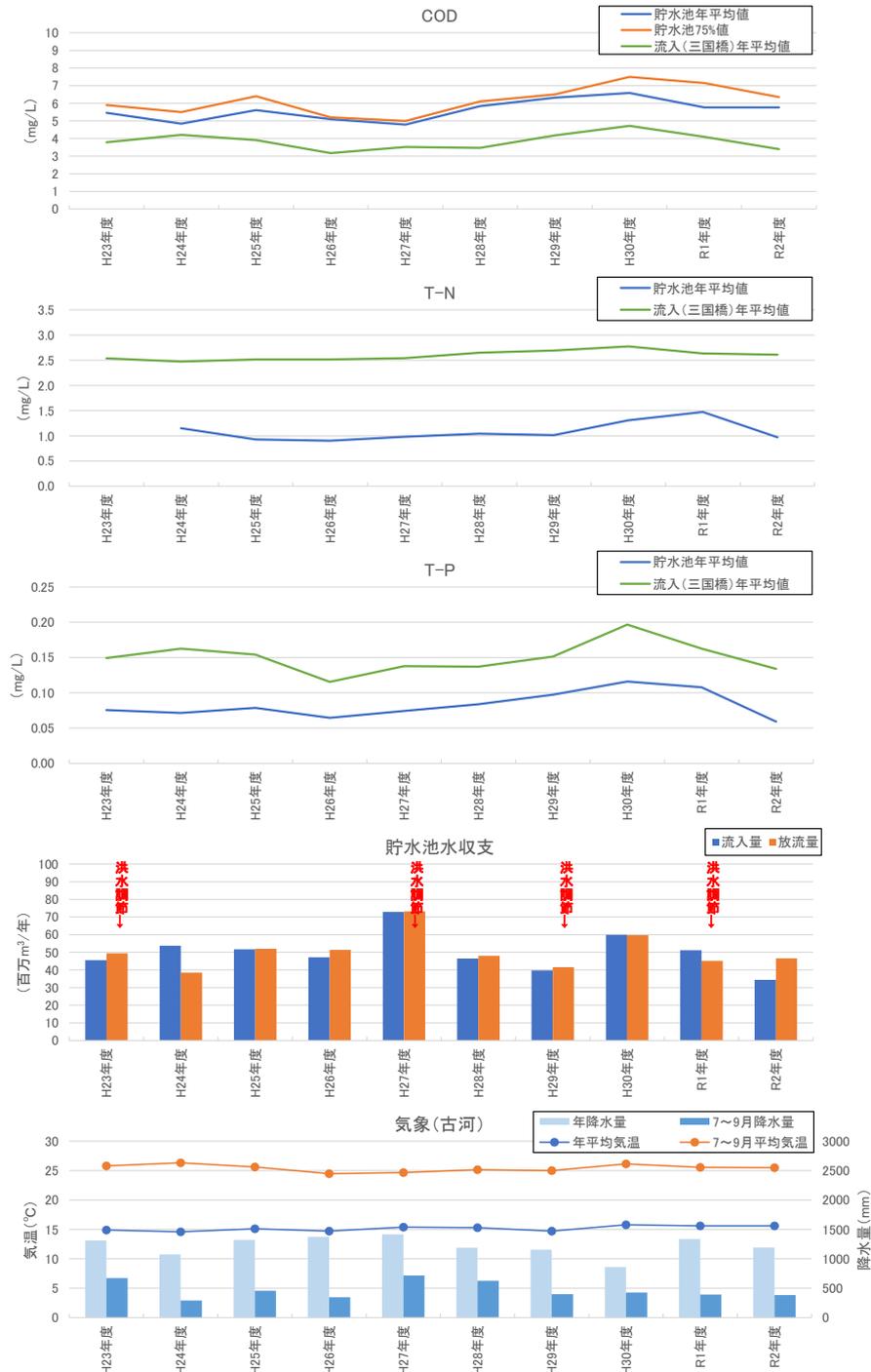
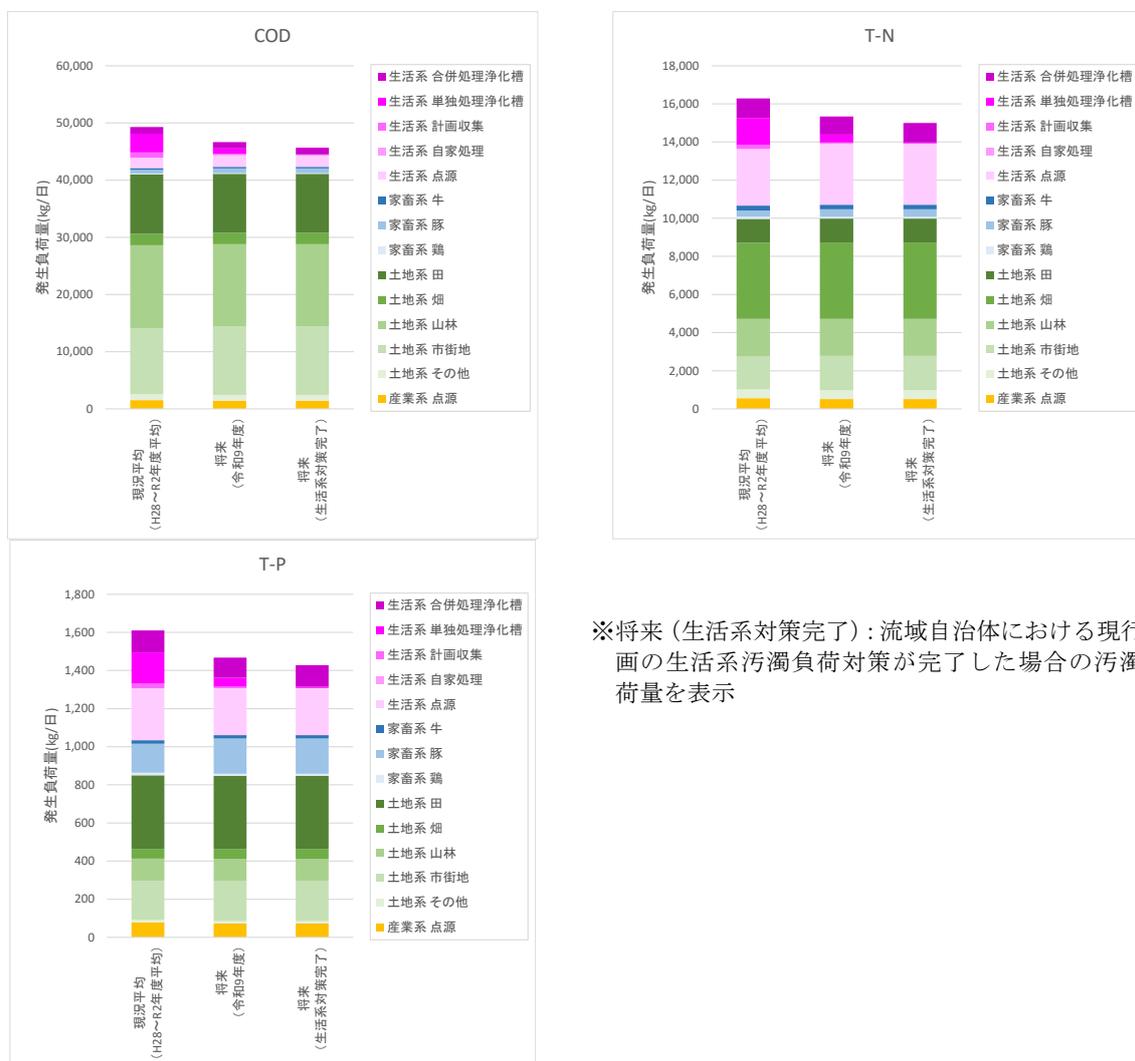


図 2.4 近10年の水質と貯水池運用・気象との関係（渡良瀬貯水池）

ウ) 将来の水質動向の確認

図 2.5 に現況及び将来の汚濁負荷量の変化を示す。COD、T-N、T-P のいずれについても、流域からの汚濁負荷は将来減少する見込みとなっている。



※将来(生活系対策完了):流域自治体における現行計画の生活系汚濁負荷対策が完了した場合の汚濁負荷量を表示

図 2.5 将来負荷量の想定(渡良瀬貯水池流域)

また、表 2.2 に示す水域管理者による水質保全対策が継続的に実施されている。

表 2.2 水域管理者によって実施されている湖内水質保全対策(渡良瀬貯水池)

水質浄化対策	対策の開始	目的
谷田川分離施設	H11.3~	取水時の栄養塩の削減
ヨシ原浄化施設	H11.5~	貯水池内の栄養塩類と植物プランクトンの削減
水位低下・干し上げ	H9~(干し上げはH16~)	植物プランクトンの削減
人口浮島	H11~	植物プランクトンの削減

出典: 渡良瀬遊水地総合開発事業 定期報告書(案), R4.3 国土交通省関東地方整備局

以上を踏まえると、渡良瀬貯水池において、将来的に現状の水質レベルは維持もしくは改善されることが見込まれる。

2) 荒川貯水池

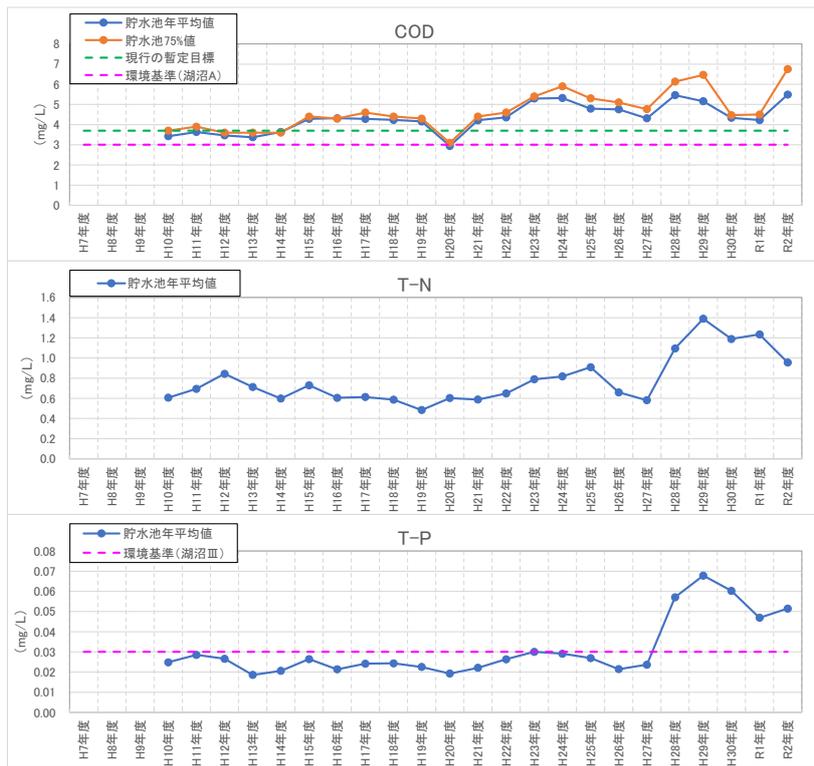
ア) 1/5 相当水質の設定

長期的に見ると、荒川貯水池のCODは、近10年程度の期間は、それ以前の期間に比較して全体的に水質の濃度レベルが上がっている。

直近5年の水質（COD75%値）は、平成28年度、平成29年度、令和2年度と高い濃度の年が見られる一方で、平成30年度、令和元年度は比較的濃度が低くなっている。近10年の最大値から3番目までの高い水質値と、近10年の最小値と2番目に低い水質値が近5年に含まれており、変動の大きな5年間となっている。また、近5年平均値と近10年平均値を比較すると、近5年の方が高い濃度となっている。

暫定目標設定項目ではないが、T-N、T-Pの水質傾向を見ると、近5年は明瞭に高い傾向にあり、いずれも近10年の最大値から5番目までが全て近5年に含まれている。

このように、荒川貯水池の近5年の水質は、経年的に見て高い傾向にあるとともに、変動も大きく、1/5相当水質を設定する期間として、近5年を用いることは適切ではないと判断される。以上を踏まえ、荒川貯水池の1/5相当水質としては、近10年第2位(2/10)の水質を設定する。



【荒川貯水池】

荒川貯水池		現況水質(異常値除去後)										近5年水質		近10年水質			順位値	
		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	平均	最大	最小(1/5)	平均	最大		最小(1/10)
COD	貯水池水質年平均値(mg/L)	5.3	5.3	4.8	4.8	4.3	5.5	5.2	4.3	4.2	5.5	4.9	5.5	4.2	4.9	5.5	4.2	4.3
	貯水池水質75%値(mg/L)	5.4	5.9	5.3	5.1	4.8	6.1	6.5	4.5	4.5	6.8	5.7	6.8	4.5	5.5	6.8	4.5	4.5
T-N	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.79	0.82	0.91	0.66	0.58	1.1	1.4	1.2	1.2	0.96	1.2	1.4	0.96	0.96	1.4	0.58	0.66
T-P	貯水池水質年平均値(mg/L)	0.030	0.029	0.027	0.021	0.024	0.057	0.068	0.060	0.047	0.051	0.057	0.068	0.047	0.041	0.068	0.021	0.024

図 2.6 水質の経年変化(荒川貯水池) ※異常値除去後

1) 1/5 相当水質設定期間の特異値の有無等の確認

近10年の水質より1/5相当水質を設定することを踏まえ、近10年の水質値に特異値等が無いかを確認する。近10年の貯水池の水運用、気象状況と水質を比較し、図2.4に示す。

洪水調節の有無や流入・放流量等、水運用に起因すると思われる特異的な水質を呈する年、また、気温や降水量等、気象要因によると思われる特異的な水質を呈する年はいずれも見られない。

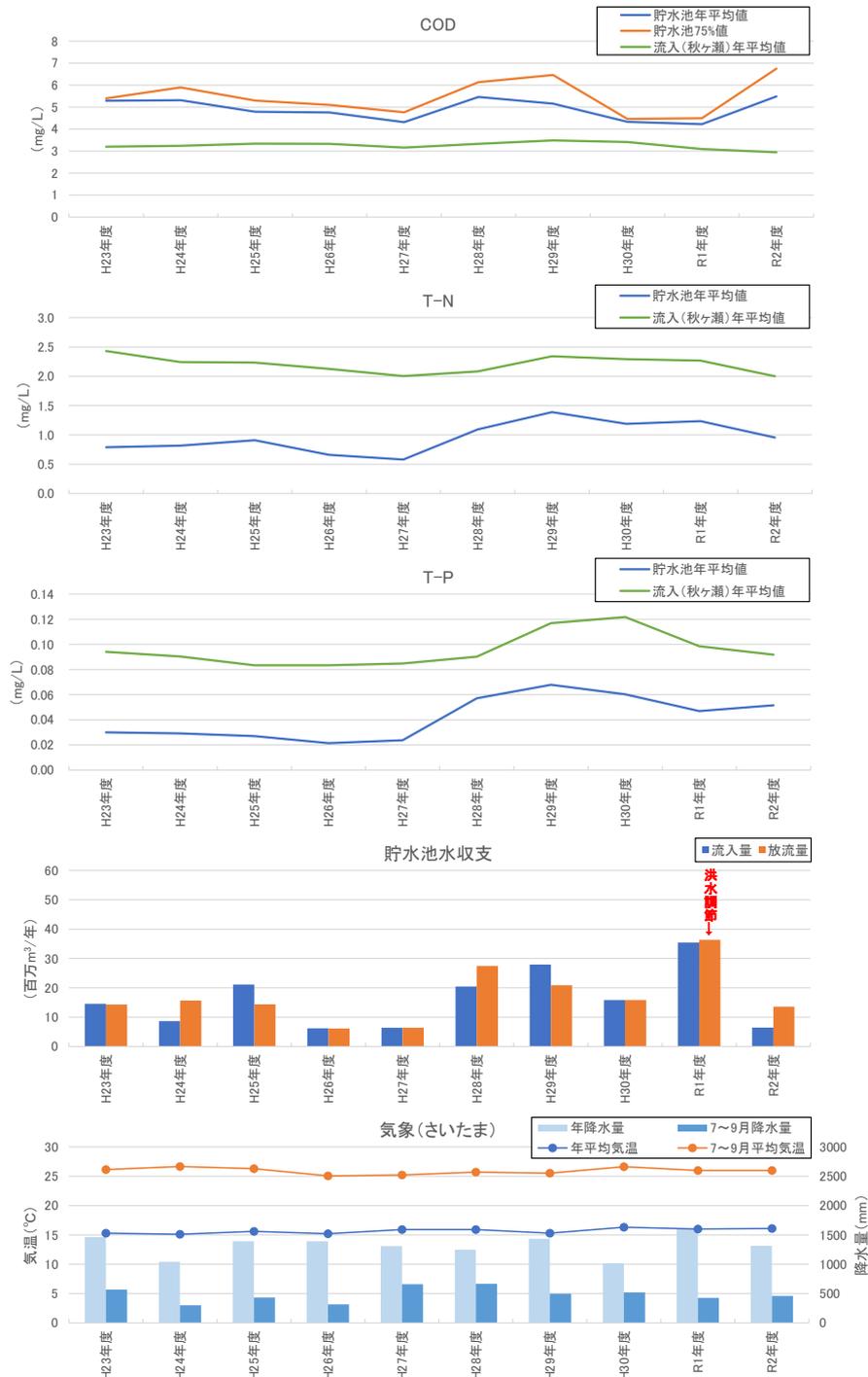
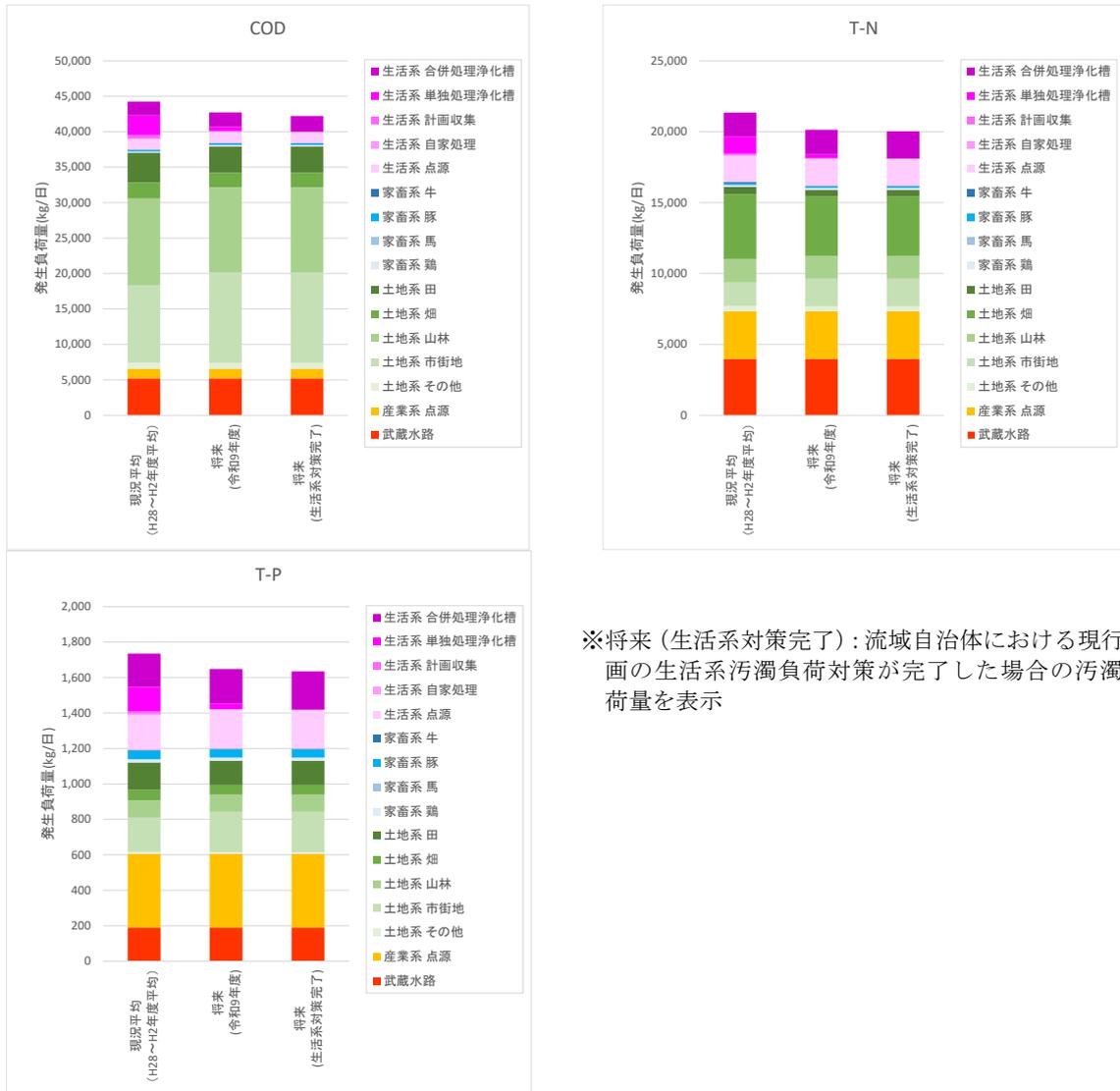


図 2.7 近10年の水質と貯水池運用・気象との関係（荒川貯水池）

ウ) 将来の水質動向の確認

図 2.8 に現況及び将来の汚濁負荷量の変化を示す。COD、T-N、T-P のいずれについても、流域からの汚濁負荷は将来減少する見込みとなっている。



※将来 (生活系対策完了) : 流域自治体における現行計画の生活系汚濁負荷対策が完了した場合の汚濁負荷量を表示

図 2.8 将来負荷量の想定 (荒川貯水池流域)

また、表 2.3 に示す水域管理者による水質保全対策が継続的に実施されている。

表 2.3 水域管理者によって実施されている湖内水質保全対策 (荒川貯水池)

水質浄化対策	対策の開始	目的
曝気循環対策	H9.4~	水温躍層の制御、底層 D0 の改善、植物プランクトンの増殖制御
低層水循環対策 (滝護岸)	H9.4~	水温躍層の破壊、水質悪化の防止
噴水対策	H9.4~	加圧放流による植物プランクトンの活性の弱化
導水対策 (かけ流し)	H9.4~	導水による水交換

出典：荒川調節池総合開発施設 定期報告書, R4.2 国土交通省関東地方整備局

以上を踏まえると、荒川貯水池において、将来的に現状の水質レベルは維持もしくは改善されることが見込まれる。