

## 5.4 水質

「工事の実施」において水質の変化が予想される川上ダム建設予定地より下流の河川における「土砂による水の濁り」及び「水素イオン濃度」、また、「土地又は工作物の存在及び供用」において水質の変化が予想される貯水池及び川上ダム建設予定地より下流の河川における「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」及び「溶存酸素量」について、調査、予測及び評価を行いました。水質に関する調査、予測及び評価の項目は表 5.4-1 に示すとおりです。

表 5.4-1 水質に関する調査、予測及び評価の項目

	環境要素	影響要因	
	調査、予測及び評価項目	工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
土砂による水の濁り	SS <sup>※1</sup>	○	○
水温	水温		○
富栄養化	貯水池：COD <sup>※2</sup> 、クロロフィル a <sup>※3</sup> 河川域：BOD <sup>※4</sup>		○
溶存酸素量	DO <sup>※5</sup>		○
水素イオン濃度	pH	○	

注) ○：川上ダム建設事業において調査、予測及び評価を行う項目を示します。

### 5.4.1 調査手法

川上ダム建設予定地及びその周辺の区域における河川の水質状況を把握するほか、ダム完成後の水質を予測するために、図 5.4-1 に示す地点における水質、水象（流量）及び気象の観測データについて、表 5.4-2 に示すとおり文献調査及び現地調査を行いました。

表 5.4-2 水質等の調査手法

調査すべき情報	調査手法	調査内容
水質の状況	文献調査 現地調査	過去の観測データ等の文献調査及び現地調査により川上ダム建設予定地上下流の河川の水質状況を把握しました。
水象（流量）の状況	文献調査 現地調査	流量に係る調査結果から川上ダム建設予定地より下流の河川の流況を把握しました。
気象の状況	文献調査 現地調査	川上気象観測所、青蓮寺ダム観測所、上野特別地域気象観測所、奈良地方気象台及び周辺の雨量観測所の観測データから、気象の状況を把握しました。

- ※1. 浮遊物質（suspended solid）の略称で、水の濁りの原因となる水中に浮遊・懸濁している直径 1 μm～2mm の粒子状物質のことで、粘土鉱物や有機物等が含まれます。
- ※2. 化学的酸素要求量（chemical oxygen demand）の略称で湖沼や海の水等に含まれる有機物を化学的に酸化するときに消費される酸素量（有機物量の指標）です。
- ※3. 葉緑素系色素の一つ。水中の植物プランクトン等に含まれており、測定値から水中の植物プランクトンの量を推定することができます。
- ※4. 生物化学的酸素要求量（biochemical oxygen demand）の略称で、河川水や工場排水等に含まれる有機物が、微生物によって消費されるときに必要な酸素量（有機物量の指標）です。
- ※5. 溶存酸素量（dissolved oxygen）の略称で、水中に溶解している酸素量です。



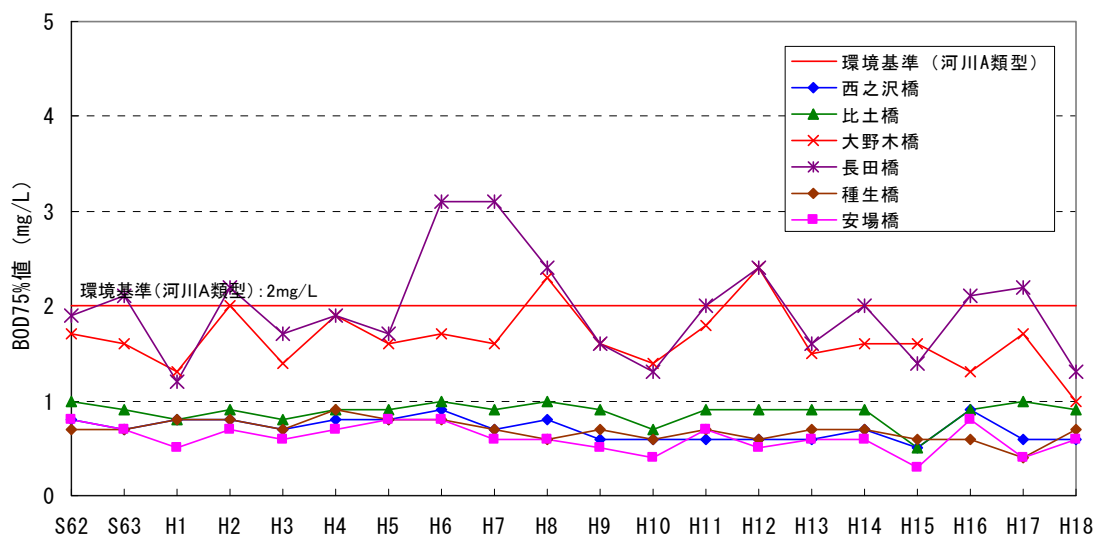
図 5.4-1 水質調査・流量観測位置

## 5.4.2 調査結果

前深瀬川流域は、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準<sup>※1</sup>に係る類型指定は行われていません。木津川は環境基準の河川 A 類型に指定されています。図 5.4-2 に示す BOD75%値<sup>※2</sup>の経年変化を見ると、安場橋、種生橋、西之沢橋、比土橋地点では環境基準の河川 A 類型の値（BOD 2mg/L 以下）を満たしています。長田橋、大野木橋地点では、環境基準の河川 A 類型の値を超える年がみられます。

表 5.4-3 生活環境の保全に関する環境基準

項目類型	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 (SS)	溶存酸素量 (DO)
河川 A 類型	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上
河川 B 類型	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上



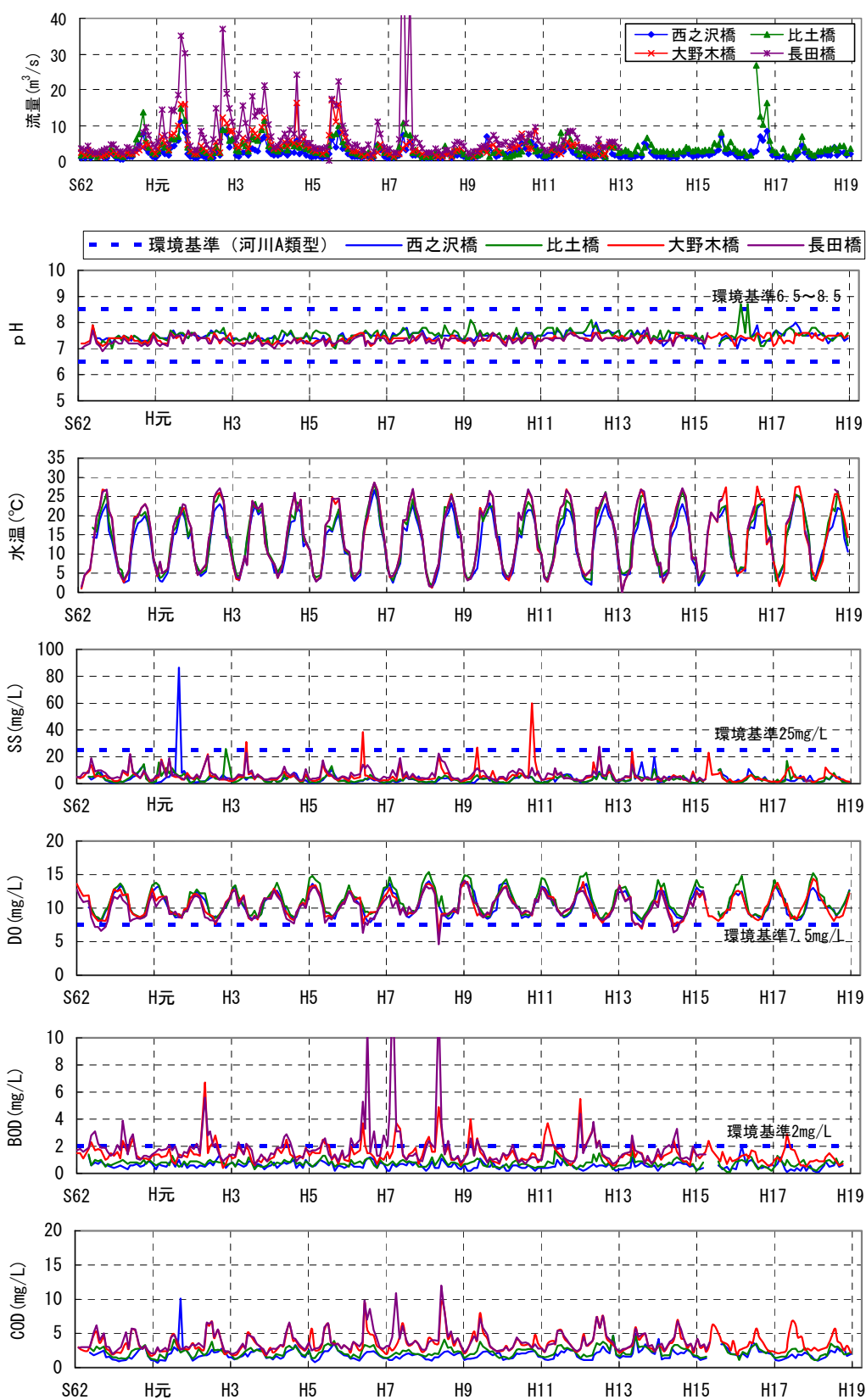
注) 1.ここでは定期(平常時)調査の結果を示しており、基本的には出水時のデータは含んでいません。  
2.前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされてはいませんが、木津川の環境基準の河川 A 類型の値と比較しています。

図 5.4-2 BOD 75%値の経年変化

西之沢橋、比土橋、大野木橋及び長田橋地点での調査結果は、図 5.4-3 に示すとおりです。長田橋、大野木橋地点の BOD で、環境基準の河川 A 類型の値を超える年がみられますが、その他の地点、項目については概ね環境基準の河川 A 類型の値を満たしています。

※1. 水質調査の基準値は、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）としています。生活環境の保全に関する環境基準は、河川においては AA～E の 6 類型ごと、湖沼においては AA～C の 4 類型ごとに設定されており、類型は利用目的等に応じて指定されています。

※2. BOD、COD の環境基準に対する適合性の判断方法として用いている指標で、年間の 4 分の 3 の日数はその値を超えない水質レベルを示します。具体的には、年間 12 回の調査がある場合、小さい方から並べて 9 番目（12 × 0.75）の値を指します。



注) 前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされてはませんが、木津川の環境基準の河川A 類型の値と比較しています。

資料) 川上ダム建設所資料、国土交通省近畿地方整備局木津川上流河川事務所資料

図 5.4-3 水質調査結果 (流量・pH・水温・SS・DO・BOD・COD)

### 5.4.3 予測手法（工事の実施）

「工事の実施」時には、ダムのかげの工事に伴い発生する濁水、工事区域の裸地において降雨時に発生する裸地からの濁水の流入が考えられます。また、ダムのかげの工事に伴いアルカリ分を含む排水の流入が考えられるため、川上ダム建設予定地下流の河川の水質が変化することが考えられます。このため、予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 5.4-4 のとおりと考えました。

これらの影響を把握するため、川上ダム建設予定地下流の河川における水質を予測しました。

表 5.4-4 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容
工事の実施	・ダムのかげの工事	ダムのかげの工事に伴い発生する濁水及びアルカリ分の流出による河川水質の変化
	・ダムのかげの工事 ・原石の採取の工事 ・施工設備の設置の工事 ・建設発生土の処理の工事 ・道路の付替の工事	工事区域の裸地から発生する濁水による河川水質の変化

「工事の実施」による水質への影響を把握するため、工事を実施していない時期の河川に「工事の実施」による負荷が流入した場合の水質の変化を予測しました。予測する項目は、「工事の実施」により変化が考えられるSS及びpHとしました。

予測条件となる河川を流下する負荷量は、ダム建設予定地点などで実施した平常時調査、出水時調査から流量と水質の相関関係を基に設定しました。「工事の実施」による負荷量は、降雨時の裸地濁水を考慮しました。裸地濁水の負荷量は裸地面積が最大となる平成23年度の裸地から流出する負荷量としました。pHについてはコンクリート打設作業の排水をpH調整施設により排水基準の下限値pH5.8及び上限値pH8.6で放流した場合について、現況のpH（定期調査結果）がどのように変化するかを予測しました。

表 5.4-5 環境影響の内容と予測項目

環境影響の内容	予測項目
土砂による水の濁り	SS
水素イオン濃度	pH

#### 5.4.4 予測結果（工事の実施）

##### (1) 土砂による水の濁り（SS）

「土砂による水の濁り」については、平成6年～平成15年の流量データなどを用いて予測した結果、工事中の川上ダム建設予定地点のSSは、非降雨時には工事前と同程度となると予測されましたが、降雨時には工事前よりも高くなり、環境基準の河川A類型の値（25mg/L）を超える日数が増加すると予測されました。

予測結果のうち、工事中のSSが工事前のSSを超える日数が最大となる平成15年の予測結果を図5.4-4に示しています。

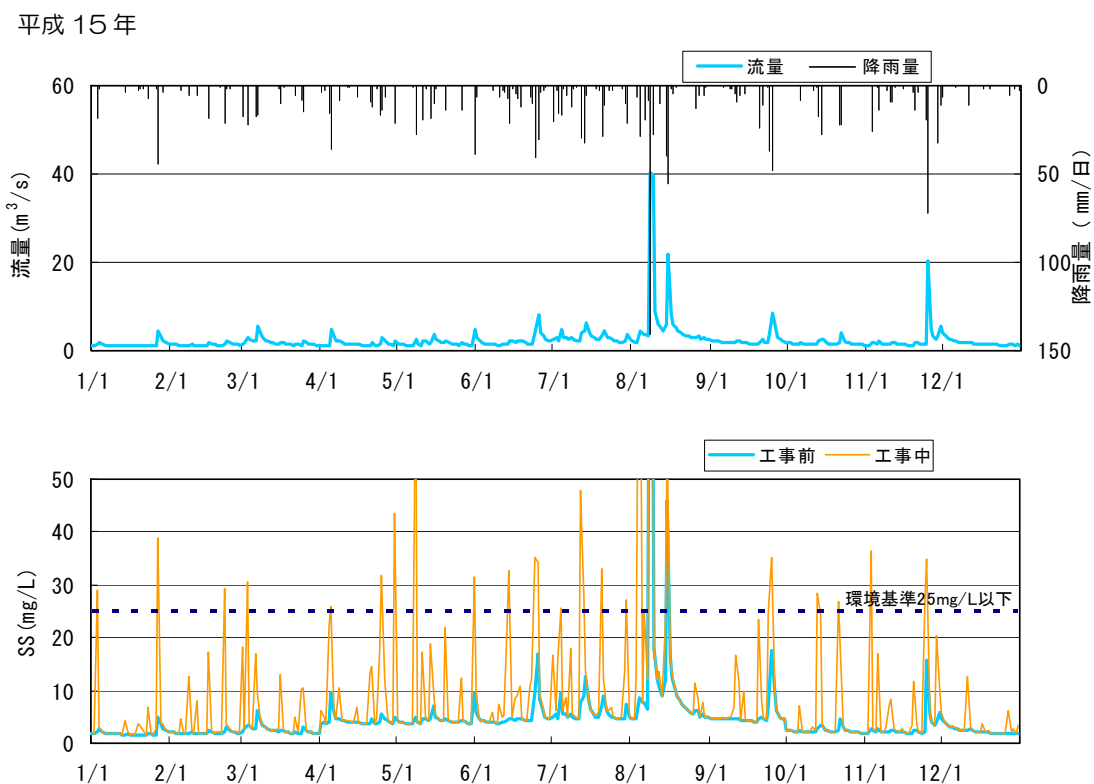


図 5.4-4 川上ダム建設予定地点のSS予測結果

注) 前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされていませんが、木津川の環境基準の河川A類型の値と比較しています。

(2) 水素イオン濃度 (pH)

川上ダム建設予定地点の pH は、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測しました。その結果、工事前の pH7.0～8.0 に対し、pH 調整施設により排水基準下限値である pH5.8 の処理水を放流した場合の河川の pH は 6.9～7.9、排水基準上限値である pH8.6 の処理水を放流した場合の河川の pH は 7.2～8.1 となり、工事中も工事前と同程度の範囲で推移すると予測されました。また、環境基準の河川 A 類型の値 (pH6.5～8.5) と比較した場合、工事中の pH は、環境基準の範囲内になると予測されました。平成 6 年～平成 15 年の予測結果を図 5.4-5 に示しています。

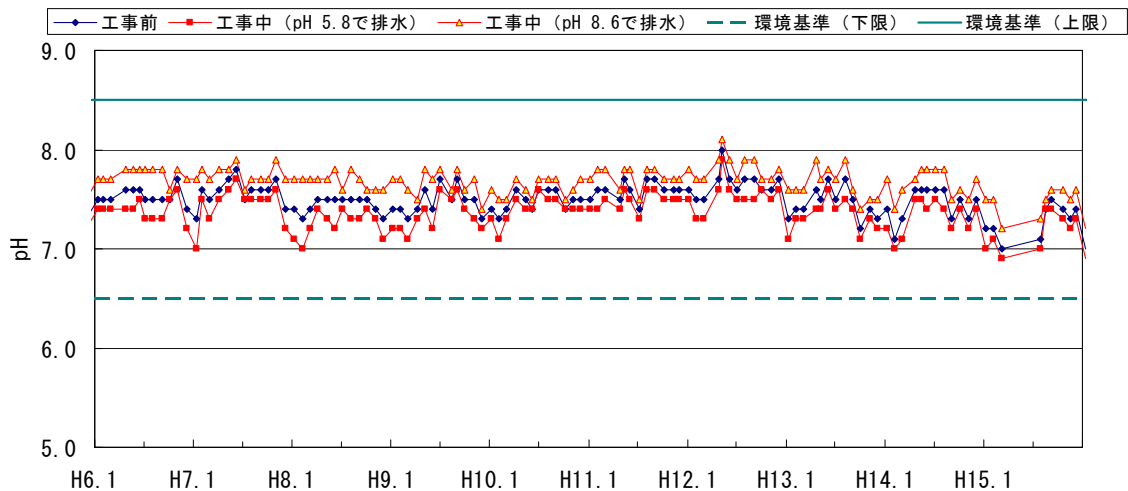


図 5.4-5 川上ダム建設予定地点の pH 予測結果

注) 前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされてはいませんが、木津川の環境基準の河川 A 類型の値と比較しています。

(3) 予測結果

「工事の実施」時の「土砂による水の濁り」及び「水素イオン濃度」に係る水質の変化の予測結果は表 5.4-6 に示すとおりです。

表 5.4-6 水質の予測結果 (工事の実施)

区分	予測項目	予測結果	環境保全措置の検討※1
工事の実施	土砂による水の濁り (SS)	工事中の川上ダム建設予定地点の SS は、非降雨時には工事前と同程度となると予測されましたが、降雨時には工事前よりも高くなり、環境基準の河川 A 類型の値 (25mg/L) を超える日数が増加すると予測されました。	○
	水素イオン濃度 (pH)	工事中の川上ダム建設予定地点の pH は、工事前と同程度の範囲で推移すると予測されました。また、工事中の pH は、環境基準の範囲内になると予測されました。	—

※1. ○：環境保全措置の検討を行う項目を示します。  
 —：環境保全措置の検討を行わない項目を示します。

#### 5.4.5 予測手法（土地又は工作物の存在及び供用）

ダム完成後は、貯水池に河川水を貯留しこれを利用することにより、水深、流速等が現状から大きく変化するため、貯水池内及び放流水の水温、水質が変化することが考えられます。予測対象とする影響要因と環境影響の内容は表 5.4-7 に示すとおりです。

これらの影響を把握するため、川上ダム建設予定地点及び下流の河川における水質を予測しました。

表 5.4-7 予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの供用及び貯水池の存在	「土地又は工作物の存在及び供用」時の水温、土砂による水の濁り、富栄養化、溶存酸素量に係る水環境の変化

貯水池及び放流水の水温、水質は、貯水池内の形状をメッシュ状に分割し、予測しました。予測する項目は、ダム完成後に変化が考えられる SS、水温、COD、クロロフィル a、総窒素（T-N）、総リン（T-P）、DO です。

川上ダム建設予定地より下流の河川は、支川等の流入による希釈混合と、河川を流れる際の水質の沈降、自浄作用等を総括的に現したモデルにより予測しました。予測する項目は、ダム完成後に変化が考えられる SS、水温、BOD です。

予測条件となるダムへの流入水質は、川上ダム建設予定地点などで実施した平常時調査、出水時調査から流量と水質の相関関係を基に設定しています。

ダムを供用した場合の貯水池、下流河川の水質は、気象、流量等の実績データを用いて予測しました。

表 5.4-8 環境影響の内容と予測項目

	環境影響の内容	予測項目
貯水池	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	COD、クロロフィル a、T-N、T-P
	溶存酸素量	DO
ダム建設予定地より下流の河川	土砂による水の濁り	SS
	水温	水温
	富栄養化	BOD



### 5.4.6 予測結果（土地又は工作物の存在及び供用）

#### (1) 土砂による水の濁り（SS）

「土砂による水の濁り」については、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測した結果、ダム建設後のダム直下地点の SS は、通常時及び出水時ともにダム建設前と比較して低い値となり、環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L）を満足しない日数は少なくなると予測されました。

予測結果のうち、ダム建設前とダム建設後のダム直下地点における SS の年平均値の差が最も大きいと予測された平成 10 年の予測結果を図 5.4-6 に示しています。

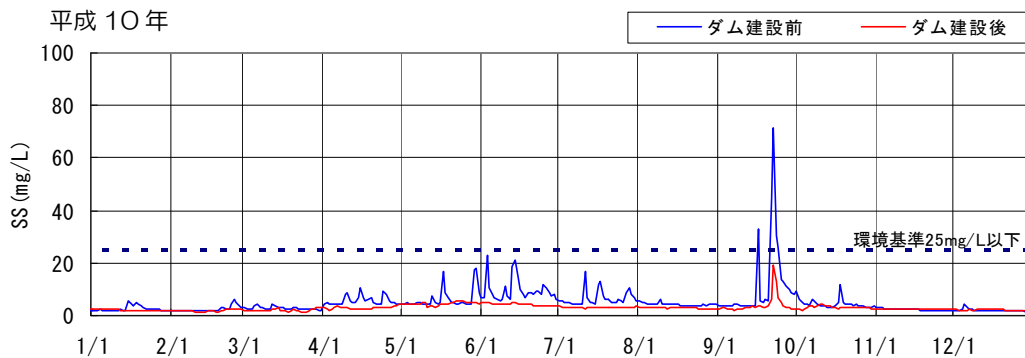


図 5.4-6 ダム直下地点の SS 予測結果

注) 前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされていませんが、木津川の環境基準の河川 A 類型の値と比較しています。

#### (2) 水温

貯水池の水温については、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測した結果、冬季（12 月～2 月）では深さ方向に一様ですが、春季（3 月～4 月）になると貯水池の表層から水温が上昇しはじめ、水深の浅いところに水温の高い水が、深いところに水温の低い水が分布するようになります。11 月以降では表層の水温が低下しはじめ貯水池の水が循環するため、深さ方向に同じ水温に近づき、12 月にはほぼ同じ水温になると予測されました。

平成 10 年の予測結果を図 5.4-7 に示しています。

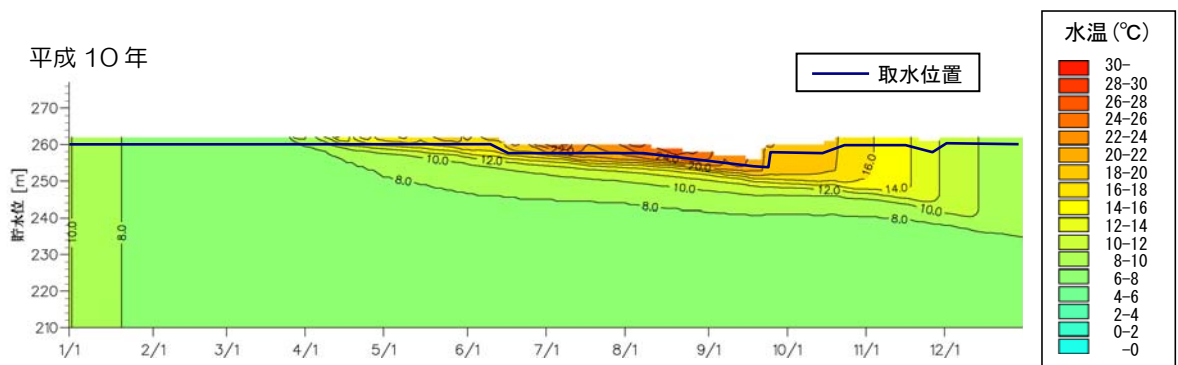


図 5.4-7 貯水池の水温鉛直分布予測結果

ダム直下地点の水温については、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測した結果、通常時の放流水を貯水池表層から取水した場合、春季から初夏（3 月～6 月）にかけてはダム建設前と比較して同程度の水温の水を放流することとなると予測されました。しかし、夏季から冬季（7 月～2 月）にかけては、夏季に貯水池に蓄えられる熱により貯水池全体が温くなるため、ダム建設前と比較して水温の高い水を放流（温水放流）することとなると予測されました。

予測結果のうち、温水放流が顕著な平成 10 年の予測結果を図 5.4-8 に示しています。

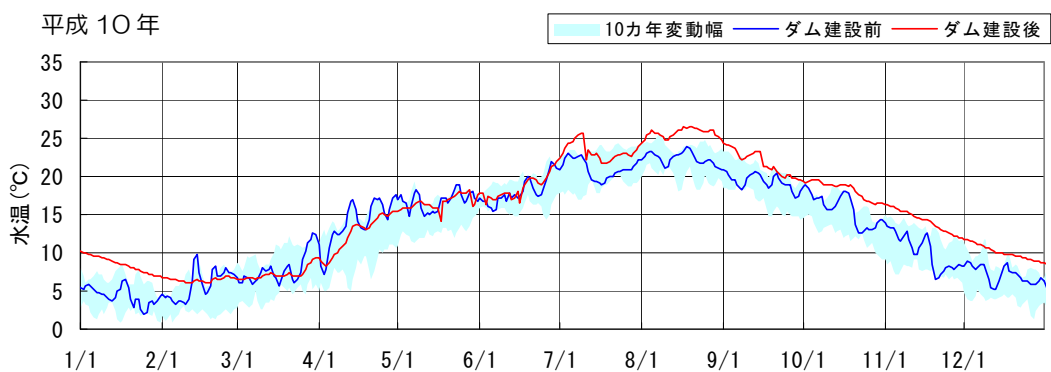


図 5.4-8 ダム直下地点の水温予測結果

比土橋地点の水温については、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測した結果、夏季から冬季（7 月～2 月）にかけては、ダムからの水温の高い放流水の影響により、ダム建設前と比較して高くなる傾向にはあるものの、木津川との合流により水温差はダム直下地点に比べて小さくなると予測されました。

平成 10 年の予測結果を図 5.4-9 に示しています。

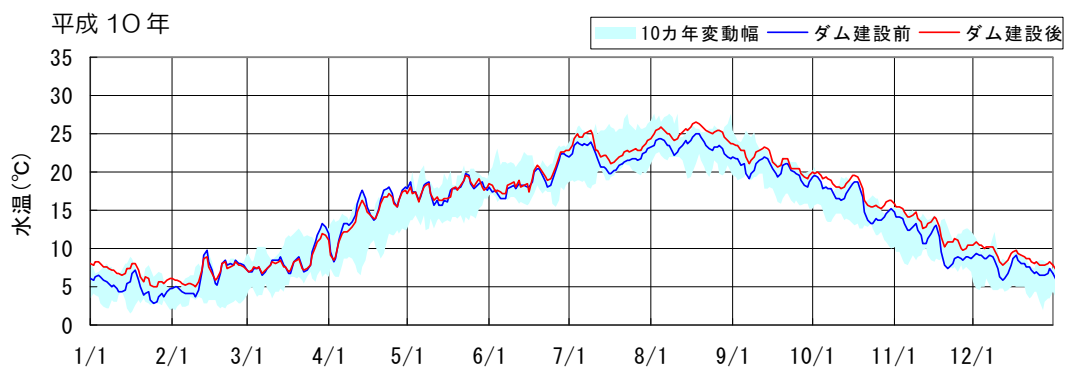


図 5.4-9 比土橋地点の水温予測結果

### (3) 富栄養化

#### ① クロロフィル a

貯水池表層のクロロフィル a については、平成 6 年～平成 15 年の流量データを用いて予測した結果、年最大値で 16.8～27.8  $\mu\text{g/L}$ 、年平均値で 10.1～11.5  $\mu\text{g/L}$  となると予測され、年最大値及び年平均値ともに OECD <sup>※1</sup>による富栄養化区分<sup>※2</sup>では富栄養に分類されると予測されました。

予測結果のうち、ダム建設後の貯水池表層におけるクロロフィル a の年平均値が最も大きいと予測された平成 10 年の予測結果を図 5.4-10 に示しています。

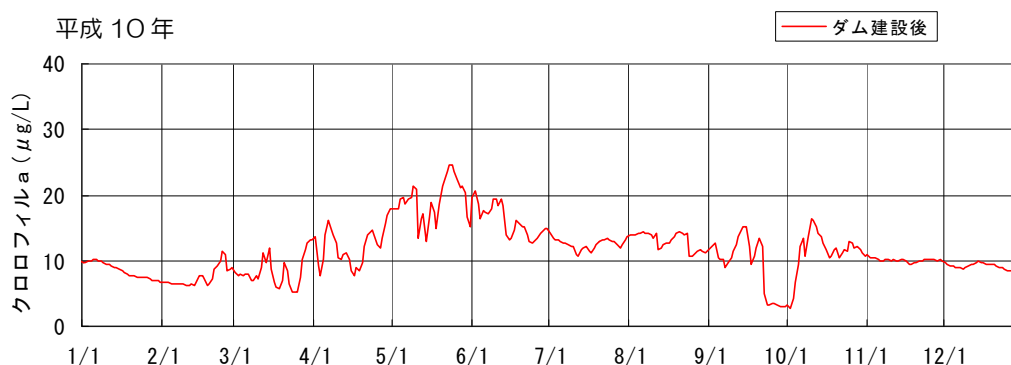


図 5.4-10 貯水池表層のクロロフィル a 予測結果

#### ② COD

貯水池表層の COD は、平成 6 年～平成 15 年の流量データなどを用いて予測した結果、平均値ではダム建設前と比較して高い値になると予測されました。

平成 10 年の予測結果を図 5.4-11 に示しています。

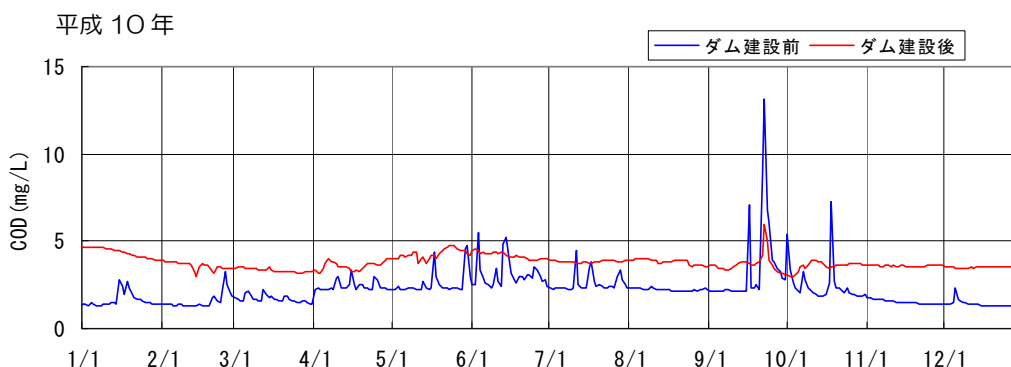


図 5.4-11 貯水池表層の COD 予測結果

※1. OECD：経済協力開発機構（Organization for Economic Co-operation and Development）

※2. OECD の富栄養化区分：富栄養湖：年最大 25  $\mu\text{g/L}$  以上、年平均 8  $\mu\text{g/L}$  以上  
中栄養湖：年最大 8～25  $\mu\text{g/L}$ 、年平均値 2.5～8  $\mu\text{g/L}$

③ T-N

貯水池表層のT-Nは、平成6年～平成15年の流量データなどを用いて予測した結果、平均値ではダム建設前と比較して高い値になると予測されました。

平成10年の予測結果を図5.4-12に示しています。

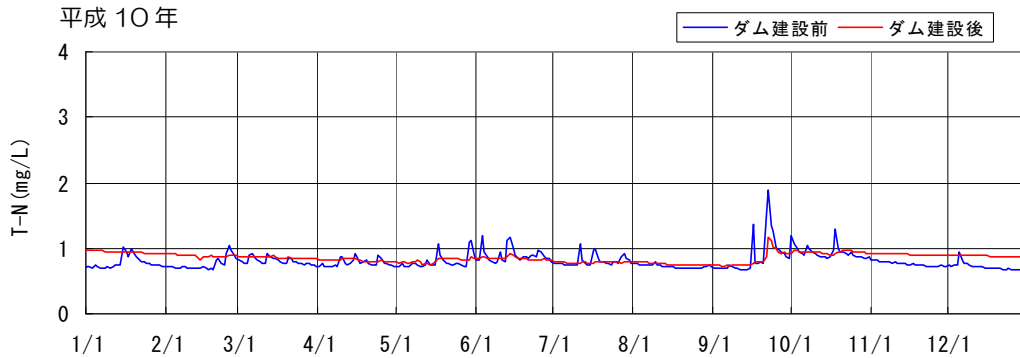


図 5.4-12 貯水池表層の T-N 予測結果

④ T-P

貯水池表層のT-Pは、平成6年～平成15年の流量データなどを用いて予測した結果、平均値ではダム建設前と比較して同程度になると予測されました。

平成10年の予測結果を図5.4-13に示しています。

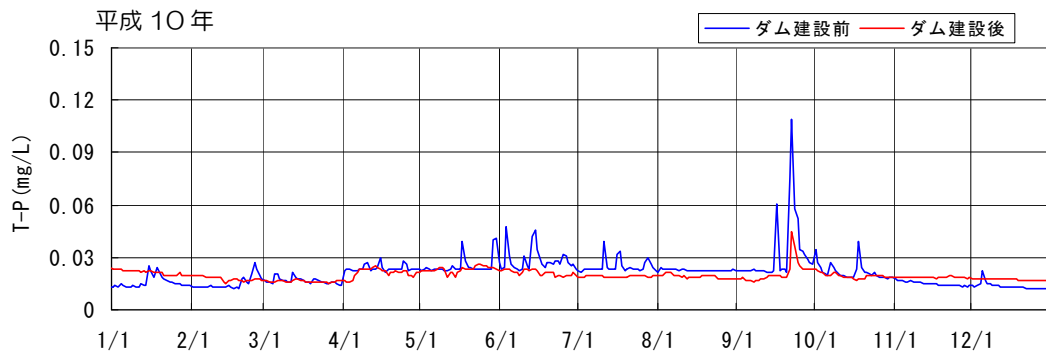


図 5.4-13 貯水池表層の T-P 予測結果

### ⑤ BOD

川上ダム建設予定地より下流の河川である比土橋地点のBODは、平成6年～平成15年の流量データなどを用いて予測した結果、平均値ではダム建設前と比較して高い値になると予測されました。

平成10年の予測結果を図5.4-14に示しています。

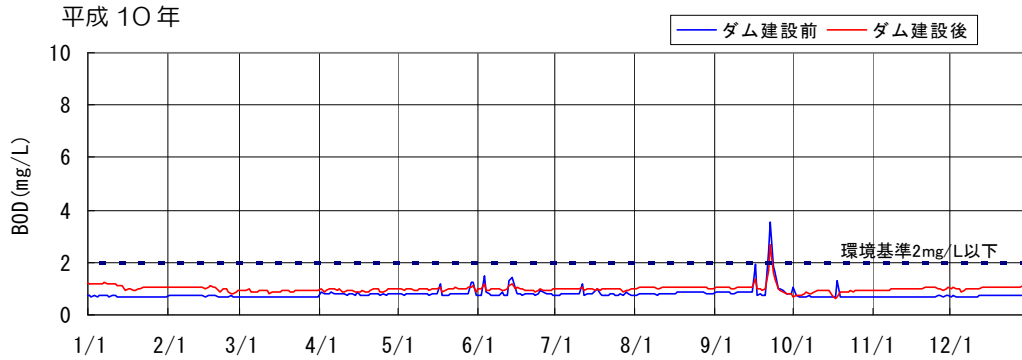


図 5.4-14 比土橋地点のBOD 予測結果

### (4) 溶存酸素量 (DO)

溶存酸素量 (DO) については、平成6年～平成15年の流量データなどを用いて予測した結果、貯水池表層では平均値・最小値ともにダム建設前よりも低い値になると予測されました。一方、貯水池底層では平均値・最小値ともにダム建設前に比べ大幅に減少すると予測されました。

予測結果のうち、ダム建設後の貯水池底層におけるDOの年平均値が最も低くなると予測された平成13年の予測結果を図5.4-15、図5.4-16に示しています。

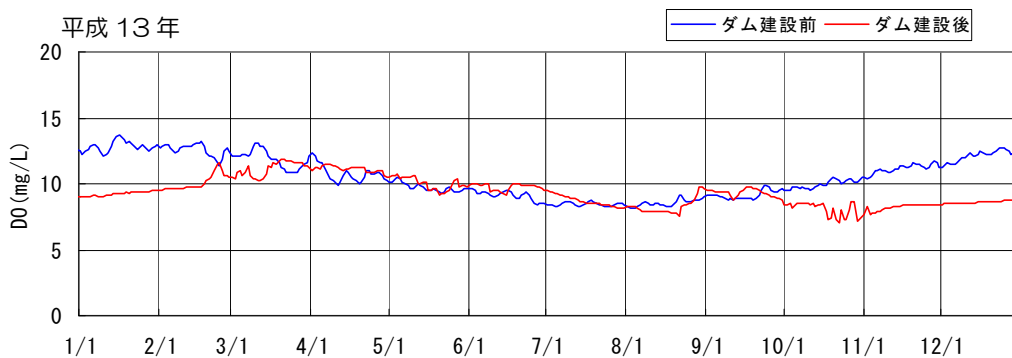


図 5.4-15 貯水池表層のDO 予測結果

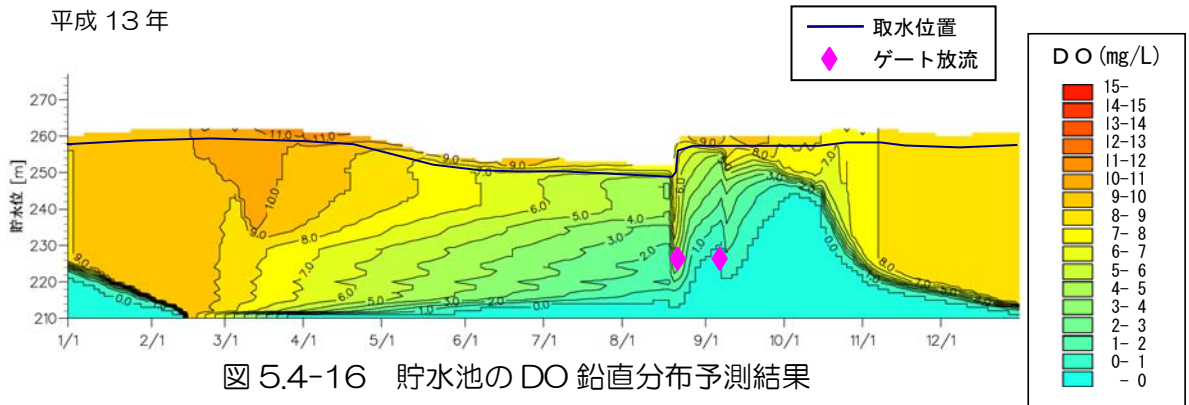


図 5.4-16 貯水池の DO 鉛直分布予測結果

(5) 予測結果

「土地又は工作物の存在及び供用」時の「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」及び「溶存酸素量」に係る水質の変化の予測結果のまとめは、表 5.4-9 に示すとおりです。

表 5.4-9 水質の予測結果（まとめ）

区分	予測項目	予測結果	環境保全措置の検討※1
土地又は工作物の存在及び供用	土砂による水の濁り (SS)	ダム建設後のダム直下地点の SS は、通常時及び出水時ともにダム建設前と比較して低い値となり、環境基準の河川 A 類型の値 (25mg/L) を満足しない日数は少なくなると予測されました。	—
	水温	通常時の放流水を貯水池表層から取水した場合、夏季から冬季 (7 月～2 月) にかけては、夏季に貯水池に蓄えられる熱により貯水池全体が温くなるため、ダム建設前と比較して水温の高い水を放流 (温水放流) することとなると予測されました。	○
	富栄養化	ダム建設後の貯水池表層のクロロフィル a は、年最大値で 16.8～27.8 μg/L、年平均値で 10.1～11.5 μg/L となると予測され、年最大値及び年平均値とともに OECD による富栄養化区分では富栄養に分類されると予測されました。	○
	溶存酸素量 (DO)	ダム建設後の貯水池表層の DO は、平均値・最小値ともにダム建設前よりも低い値になると予測されました。一方、貯水池底層の DO は平均値・最小値ともにダム建設前に比べ大幅に減少すると予測されました。	○

※1. ○：環境保全措置の検討を行う項目を示します。  
—：環境保全措置の検討を行わない項目を示します。

#### 5.4.7 環境保全措置（工事の実施）

「工事の実施」に係る「水素イオン濃度」について、川上ダム建設予定地点で比較すると工事前と同程度の範囲で推移し、環境基準の河川 A 類型の値（pH 6.5～8.5）の範囲内になると予測されたことから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

「工事の実施」に係る「土砂による水の濁り」について、川上ダム建設予定地点で比較すると降雨時には工事前よりも SS が高くなり、環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L）を超える日数が増加すると予測されました。

このため、「工事の実施」時の「土砂による水の濁り」について表 5.4-10 に示す環境保全措置を実施することとします。

##### (1) 土砂による水の濁り

「土砂による水の濁り」については、対策として沈砂池を設置することにより、環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L 以下）を超える日数が減少すると予測されました。これにより「土砂による水の濁り」による影響は、低減されると考えられます。

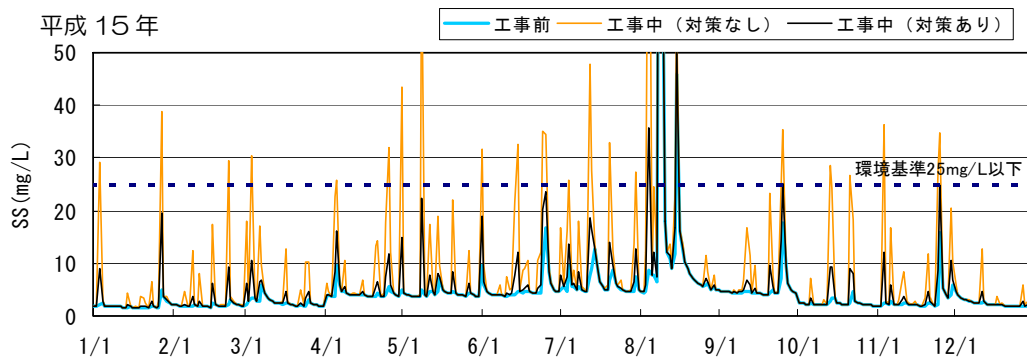


図 5.4-17 川上ダム建設予定地点の SS 予測結果

注) 前深瀬川流域は環境基準の類型指定はされてはいませんが、木津川の環境基準の河川 A 類型の値と比較しています。

表 5.4-10 水質（工事の実施）の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
土砂による水の濁り	工事中の川上ダム建設予定地点の SS は、非降雨時は工事前と同程度となると予測されましたが、降雨時は工事前よりも高くなり、環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L）を超える日数が増加すると予測されました。	川上ダム建設予定地下流の河川における水の濁りを減少させます。	○沈砂池の設置 濁りの発生源である工事箇所に沈砂池を設置し、発生濁水の河川への直接の流入を防ぎ、滞留時間を確保することで、浮遊物質を自然沈降させます。	沈砂池の設置による対策を実施することで環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L）を超える日数が減少すると予測されました。これにより「土砂による水の濁り」による影響は、低減されると考えられます。

#### 5.4.8 環境保全措置（土地又は工作物の存在及び供用）

「土地又は工作物の存在及び供用」における「土砂による水の濁り」については、ダム建設後のダム直下地点の SS が通常時及び出水時ともにダム建設前と比較して低い値となり、環境基準の河川 A 類型の値（25mg/L）を満足しない日数が少なくなると予測されたことから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

「水温」については、通常時の放流水を貯水池表層から取水した場合、夏季から冬季（7月～2月）にかけては、夏季に貯水池に蓄えられる熱により貯水池全体が温かくなるため、ダム建設前と比較して温水放流となると予測されました。

「富栄養化」については、ダム建設後の貯水池表層のクロロフィル a が年最大値で 16.8～27.8  $\mu\text{g/L}$ 、年平均値で 10.1～11.5  $\mu\text{g/L}$  となると予測され、年最大値及び年平均値ともに OECD による富栄養化区分では富栄養に分類されると予測されました。

「溶存酸素量」については、ダム建設後の貯水池表層では平均値・最小値ともにダム建設前よりも低い値になると予測されました。一方、貯水池底層では平均値・最小値ともにダム建設前に比べ大幅に減少すると予測されました。

このため、「土地又は工作物の存在及び供用」時の「水温」、「富栄養化」、「溶存酸素量」の3項目について表 5.4-11 に示す環境保全措置を実施することとします。環境保全措置の概要は、表 5.4-12～15 に示すとおりです。



## (1) 水温

「水温」については、下流の生物の生息環境に配慮して以下の環境保全措置を行います。

浅層曝気及び深層曝気（それぞれ主に富栄養化及び溶存酸素量の低下に対する保全措置として実施）を行うことにより、これらの曝気を行わない状態と比較して夏季の温水放流は減少しますが、秋季から冬季の温水放流には十分な効果はありませんでした。

このため、水温の保全措置として、選択取水を行い、9月頃から1月頃までは流入水温に最も近い水温層から取水することにより、秋季の温水放流を減少させました。

しかし、8月及び10月以降に温水放流の影響が残ることから、さらなる保全措置としてバイパス水路の運用により、流入河川水をダム下流に直接放流することで放流水の水温を下げ、温水放流を減少させます。

以上の保全措置をとることにより温水放流を減少させ、放流水の水温が10カ年最高水温を上回る日数が減少すると予測されるため、「水温」への影響は、低減されると考えられます。

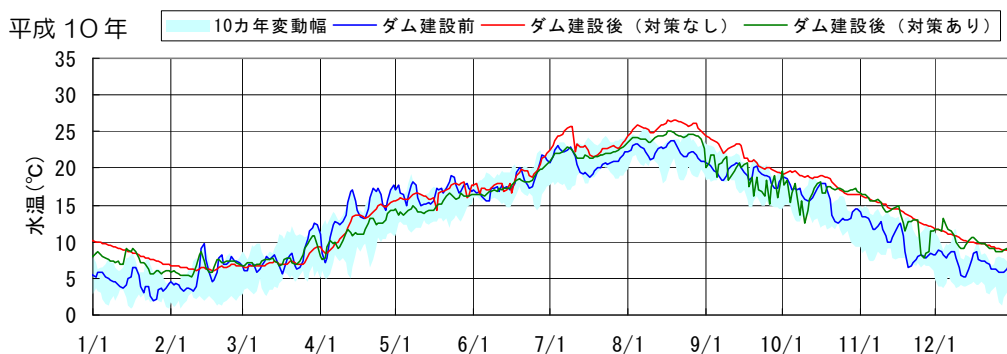


図 5.4-18 ダム直下地点の水温予測結果

注) 保全措置ありの予測結果は、選択取水設備の運用及びバイパス水路の運用と同時に、浅層曝気装置の運用、深層曝気装置の運用を行った場合を示しています。

比土橋地点の水温についても、ダムからの温水放流が減少することから、水温が10カ年最高水温を上回る日数が減少すると予測されるため、「水温」への影響は、低減されと考えられます。

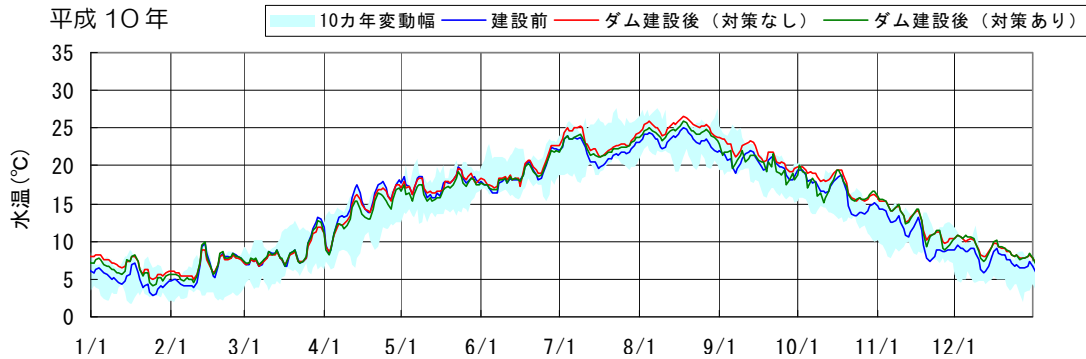


図 5.4-19 比土橋地点の水温予測結果

注) ダム建設後(対策あり)の予測結果は、選択取水設備の運用及びバイパス水路の運用と同時に、浅層曝気装置の運用、深層曝気装置の運用を行った場合を示しています。

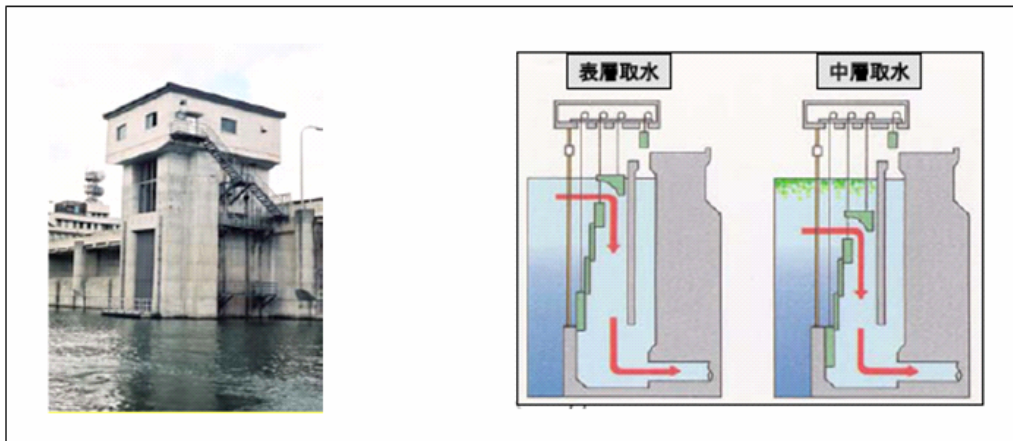


図 5.4-20 環境保全措置のイメージ(選択取水設備)

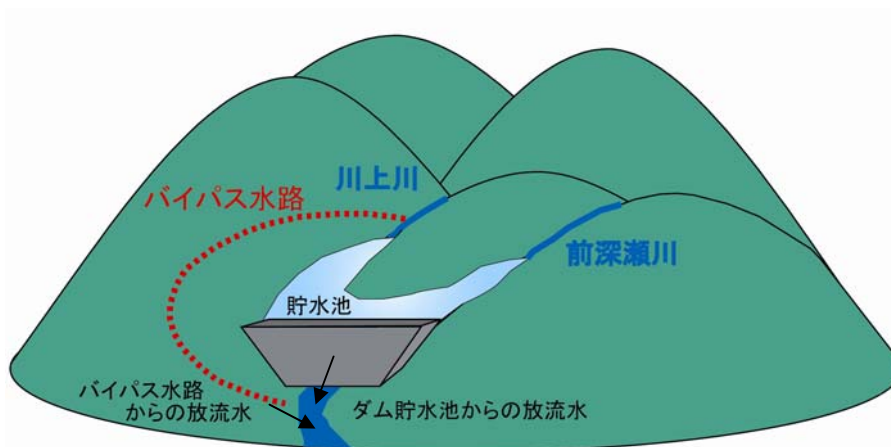


図 5.4-21 環境保全措置のイメージ(バイパス水路)

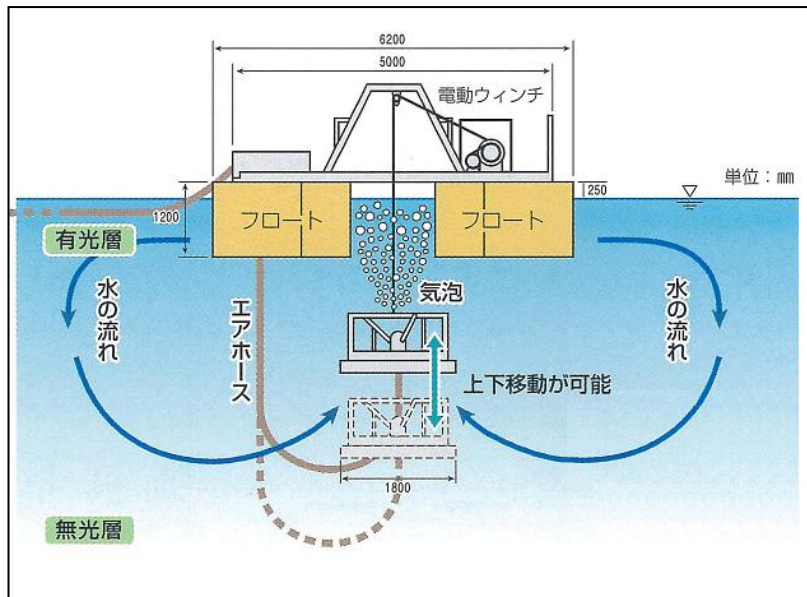


図 5.4-22 環境保全措置のイメージ (浅層曝気装置)

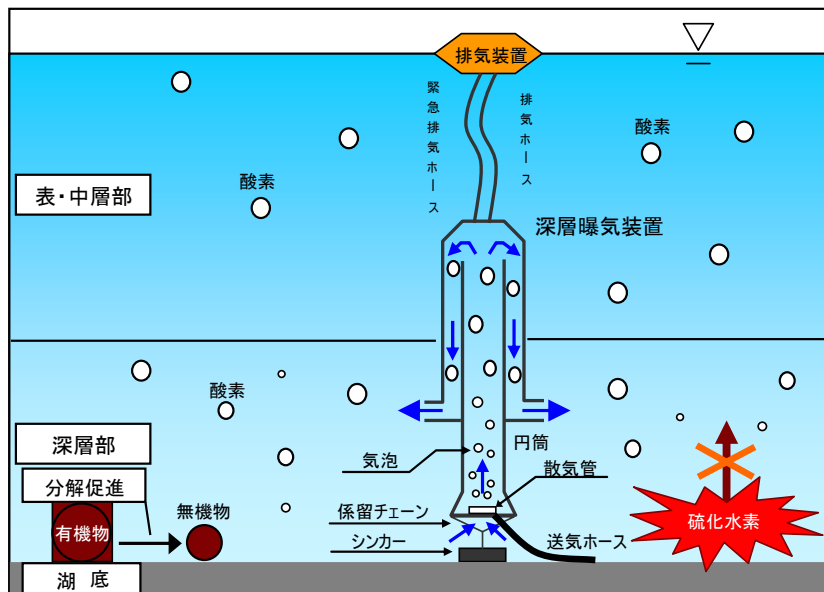


図 5.4-23 環境保全措置のイメージ (深層曝気装置)

## (2) 富栄養化

「富栄養化」については、浅層曝気装置を運用することで、貯水池表層のクロロフィルaが年最大値で8.9~18.0 $\mu\text{g/L}$ となり、OECDによる富栄養化区分では中栄養となると予測され、年平均値で4.6~8.6 $\mu\text{g/L}$ となり、10カ年の予測結果のうち9カ年が中栄養となると予測されるため、「富栄養化」による影響は、低減されると考えられます。



図 5.4-24 貯水池表層のクロロフィルa 予測結果

注) 保全措置ありの予測結果は、浅層曝気装置の運用と同時に、深層曝気装置の運用、選択取水設備の運用及びバイパス水路の運用を行った場合を示しています。

## (3) 溶存酸素量 (DO)

「溶存酸素量」については、深層曝気装置を運用することで、貯水池底層のDOが10カ年平均値で7.7mg/Lとなり、対策なしの1.6mg/Lから大きく改善されると予測されるため、「溶存酸素量」への影響は、低減されると考えられます。

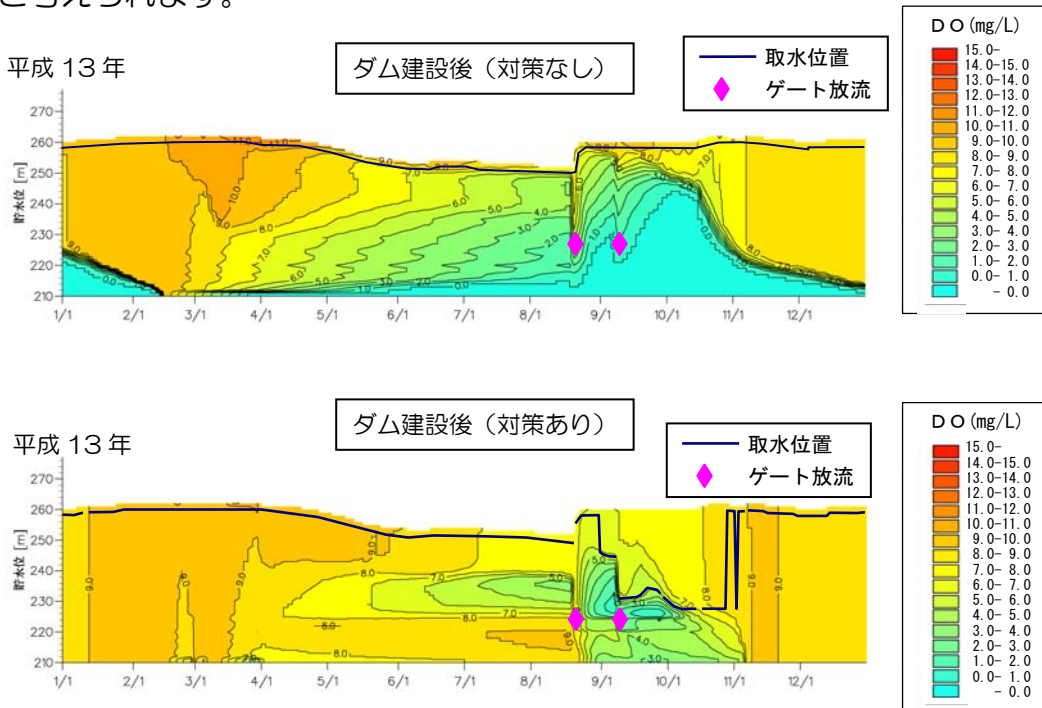


図 5.4-25 貯水池のDO鉛直分布予測結果

注) ダム建設後（対策あり）の予測結果は、深層曝気装置の運用と同時に、浅層曝気装置、選択取水設備及びバイパス水路を運用した場合を示しています。

表 5.4-11 水質（土地又は工作物の存在及び供用）の環境保全措置

項目	環境影響	環境保全措置の方針	環境保全措置	環境保全措置の効果
水温	通常時の放流水を表層から取水した場合、夏季から冬季（7月～2月）にかけては、夏季に貯水池に蓄えられる熱により貯水池全体が温くなるため、ダム建設前と比較して水温の高い水を放流（温水放流）することとなると予測されました。	下流の生物の生息環境に配慮して、温水放流を減少させ、放流水の水温が10カ年最高水温を上回る日数を減少させることにより、「水温」の変化による影響を低減します。	○選択取水設備の運用 選択取水設備の運用として、2月頃から8月頃までは表層から取水し、9月頃から1月頃までは流入水温に最も近い水温層から取水します。 ○バイパス水路の運用 バイパス水路により流入河川水を直接放流します。	①選択取水設備を運用することにより、夏季に低水温層を維持し、秋季に温水放流を減少させます。 ②バイパス水路を運用することにより、放流水の水温を流入河川水温に近づけ温水放流を減少させます。 以上の保全措置により、温水放流を減少させ、放流水の水温が10カ年最高水温を上回る日数が減少すると予測されるため、「水温」への影響は、低減されると考えられます。
富栄養化	ダム建設後の貯水池表層のクロロフィルaは、年最大値で16.8～27.8 $\mu\text{g/L}$ 、年平均値で10.1～11.5 $\mu\text{g/L}$ となると予測され、年最大値及び年平均値ともにOECDによる富栄養化区分では富栄養に分類されると予測されました。	貯水池表層のクロロフィルaを減少させることにより、「富栄養化」項目の変化による影響を低減します。	○浅層曝気装置の運用 浅層曝気装置によりダム湖内に鉛直循環流を生じさせ、表層の植物プランクトンを光の届かない中層～下層へ移動させることで、植物プランクトンの増殖を抑制します。	「富栄養化」については、浅層曝気装置を運用することで、貯水池表層のクロロフィルaが年最大値で8.9～18.0 $\mu\text{g/L}$ となり、OECDによる富栄養化区分では中栄養、年平均値で4.6～8.6 $\mu\text{g/L}$ となり、10カ年の予測結果のうち9カ年が中栄養となると予測されるため、「富栄養化」による影響は、低減されると考えられます。
溶存酸素量	ダム建設後の貯水池表層のDOについては、平均値・最小値ともにダム建設前よりも低い値になると予測されました。一方、貯水池底層のDOは平均値・最小値ともにダム建設前に比べ大幅に減少すると予測されました。	貯水池底層の無酸素状態を改善することにより、「溶存酸素量」の変化による影響を低減します。	○深層曝気装置の運用 深層曝気装置を貯水池の湖底に設置して湖水へ酸素を供給し、底層の無酸素状態を改善します。	「溶存酸素量」については、深層曝気装置を運用することで、貯水池底層のDOが10カ年平均値で7.7 $\text{mg/L}$ となり、対策なしの1.6 $\text{mg/L}$ から大きく改善されると予測されるため、「溶存酸素量」への影響は、低減されると考えられます。

表 5.4-12 浅層曝気装置の概要

項目	内容
設置基数	2基
空気量	5,600L/min (1基当たり)
曝気水深	表層から 15m
設置位置	ダム直上流、前深瀬川筋
運用期間	4/1~10/31

表 5.4-13 深層曝気装置の概要

項目	内容
設置基数	2基
空気量	1,000L/min (1基当たり)
吸込み・吐きだし位置	1号機 吸込み:標高 210m、吐出し:標高 219m 2号機 吸込み:標高 214m、吐出し:標高 223m
設置位置	ダム直上流、前深瀬川筋
運用期間	4/1~12/31

表 5.4-14 選択取水設備の概要

項目	内容
取水範囲	標高 227.3m~標高 262.0m
設置位置	ダム堤体
取水方法	放流量に応じて下記の取水深より放流する。 放流量 < 8.0m <sup>3</sup> /s : 取水深 2m 8.0m <sup>3</sup> /s ≤ 放流量 < 25.0m <sup>3</sup> /s : 取水深 5m 25.0m <sup>3</sup> /s ≤ 放流量 : 運用停止 ----- 等水温取水として、流入河川の水温に最も近く溶存酸素量が 5mg/L となる水温層から取水する
運用期間	表層取水: 2/1~8/31、等水温取水: 9/1~1/31

表 5.4-15 バイパス水路の概要

項目	内容
取水量	ダム放流量 ≤ 取水堰地点流量: 取水量=ダム放流量 ダム放流量 > 取水堰地点流量: 取水量=取水堰地点流量 (最大 0.724m <sup>3</sup> /s)
設置位置	貯水池上流端付近
運用期間	通年

#### 5.4.9 評価の結果

「工事の実施」における「土砂による水の濁り」及び「水素イオン濃度」について、「土地又は工作物の存在及び供用」における「土砂による水の濁り」、「水温」、「富栄養化」及び「溶存酸素量」について調査、予測を行いました。その結果、「工事の実施」時には、降雨時に工事前よりもSSが高くなり、環境基準の河川Aタイプの値(25mg/L)を超える日数が増加すると予測されました。「土地又は工作物の存在及び供用」時には、夏季から冬季にかけての温水放流、貯水池表層のクロロフィル a は、OECD による富栄養化区分で富栄養に分類され、貯水池底層 DO は平均値・最小値ともにダム建設前に比べ大幅に減少すると予測されました。しかし、環境保全措置として「工事の実施」における沈砂池の設置、「土地又は工作物の存在及び供用」における選択取水設備、バイパス水路、浅層曝気装置及び深層曝気装置を運用することで、これらの影響は低減できると予測されました。

これにより、水質に係る環境影響は実行可能な範囲内でできる限り回避もしくは低減されると判断しています。