

## 検討対象水域の水質予測結果について

- 1．須田貝ダム貯水池（洞元湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・1-1
- 2．川治ダム貯水池（八汐湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・2-1
- 3．相模ダム貯水池（相模湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・3-1
- 4．城山ダム貯水池（津久井湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・4-1
- 5．土師ダム貯水池（八千代湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・5-1
- 6．松原ダム貯水池（梅林湖）・・・・・・・・・・・・・・・・・・6-1

## 1. 須田貝ダム貯水池（洞元湖）

### 1.1 須田貝ダムの概要

須田貝ダムは、日本で最初に造られた完全地下発電所である。湖面積は約 1.3km<sup>2</sup> で、湖岸はブナの原生林に囲まれている。

須田貝発電所は、昭和 27 年 10 月に奥利根電源開発の一環として着工、延べ 140 万の人員と当時 61 億円の工費をもって 3 年の歳月をかけて完成した。地下式で落差を大きくすることにより、出力増加と防雪・環境調和をはかっている。2 台の水車発電機は最大毎秒 65m<sup>3</sup> の水を使用して最大出力 4 万 6,200 キロワットを発電している。さらに、上流の矢木沢発電所では、須田貝ダム貯水池の水の一部を使って揚水発電を行っている。

須田貝ダムの概要を表 1.1.1、諸元を表 1.1.2 に、須田貝ダムの位置図及び流域図を図 1.1.2 及び図 1.1.2 に示した。

表 1.1.1 須田貝ダムの概要

(1)ダム名称	須田貝ダム
(2)管理者	東京電力
(3)ダム所在地	群馬県利根郡みなかみ町
(4)水系名・河川名	利根川水系利根川
(5)水域	利根川
(6)集水面積	310.1(km <sup>2</sup> )
(7)環境基準類型	湖沼 A（直ちに達成） 湖沼 II (平成 25 年度までの暫定目標:全窒素 0.29mg/L 以下, 全磷 0.018mg/L 以下 ※本来の湖沼 II 類型は全窒素 0.2mg/L 以下, 全磷 0.01mg/L 以下)

出典：東京電力群馬支店

表 1.1.2 須田貝ダムの諸元

(1)堰長	194.4(m)
(2)堤高	72(m)
(3)総貯水容量	28,500 (千 m <sup>3</sup> )
(4)有効貯水容量	22,000 (千 m <sup>3</sup> )
(5)サーチャージ水位	- (EL m)
(6)年平均滞留時間※	8 (日)

※年平均滞留時間=有効貯水容量/年平均「放流量+使用水量」(それぞれ H17~H24 の滞留時間を求めて平均値を算出)

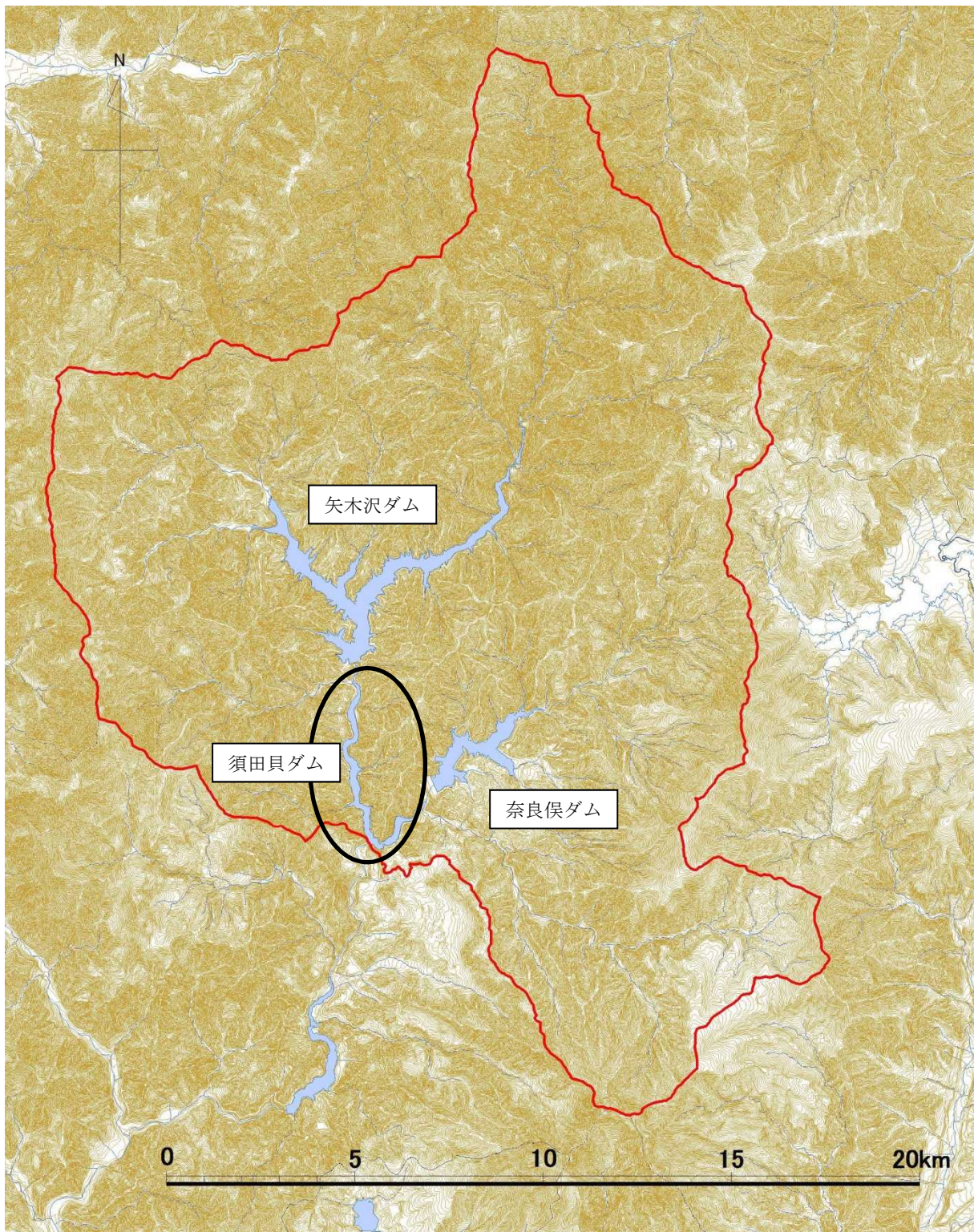
出典：東京電力群馬支店



注) 国土数値情報 ダウンロードサービス (国土交通省) <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
「行政区域」「河川」を使用して作成した。

図 1.1.1 須田貝ダム貯水池位置図





注) 基盤地図情報 (国土地理院) <http://www.gsi.go.jp/kiban/> 「標高点」「水涯線」、  
 国土数値情報 ダウンロードサービス (国土交通省) <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
 「行政区域」「河川」「湖沼」を使用して作成した。

図 1.1.2 須田貝ダム貯水池流域概要図



## 1.2 須田貝ダム貯水池流域環境基準の類型指定状況

須田貝ダム貯水池流域の水域類型指定状況を、表 1.2.1 及び図 1.2.1 に示した。

表 1.2.1 須田貝ダム貯水池流域の水域類型指定状況

水域名称	水 域	該当類型	達成期間	指定年月日	
利根川水系 の利根川	利根川上流 (1) 谷川橋より上流に限る。ただし、 矢木沢ダム貯水池 (奧利根湖) (全 域)、奈良俣ダム貯水池 (ならまた 湖) (全域)、藤原ダム貯水池 (藤原湖) (全域) 及び須田貝ダ ム貯水池 (洞元湖) (全域) を除 く。	河川 A A	イ	昭和47年4月6日	環境庁 告示
	矢木沢ダム貯水池 (奧利根湖) (全域)	湖沼 A 湖沼 II 注1	イ イ	平成 15 年 3 月 27 日	環境省 告示
	奈良俣ダム貯水池 (ならまた湖) (全域)	湖沼 A 湖沼 I 注1	イ イ	平成 15 年 3 月 27 日	環境省 告示
	藤原ダム貯水池 (藤原湖) (全域)	湖沼 A 湖沼 II 注1	イ イ	平成 15 年 3 月 27 日	環境省 告示
	須田貝ダム貯水池 (洞元湖) (全域)	湖沼 A 湖沼 II 注2	イ ニ	平成 21 年 3 月 31 日	環境省 告示

注 1) T-Nの項目の基準値を除く

注 2) 平成 25 年度までの暫定目標:全窒素 0.29mg/L 以下,全燐 0.018mg/L 以下

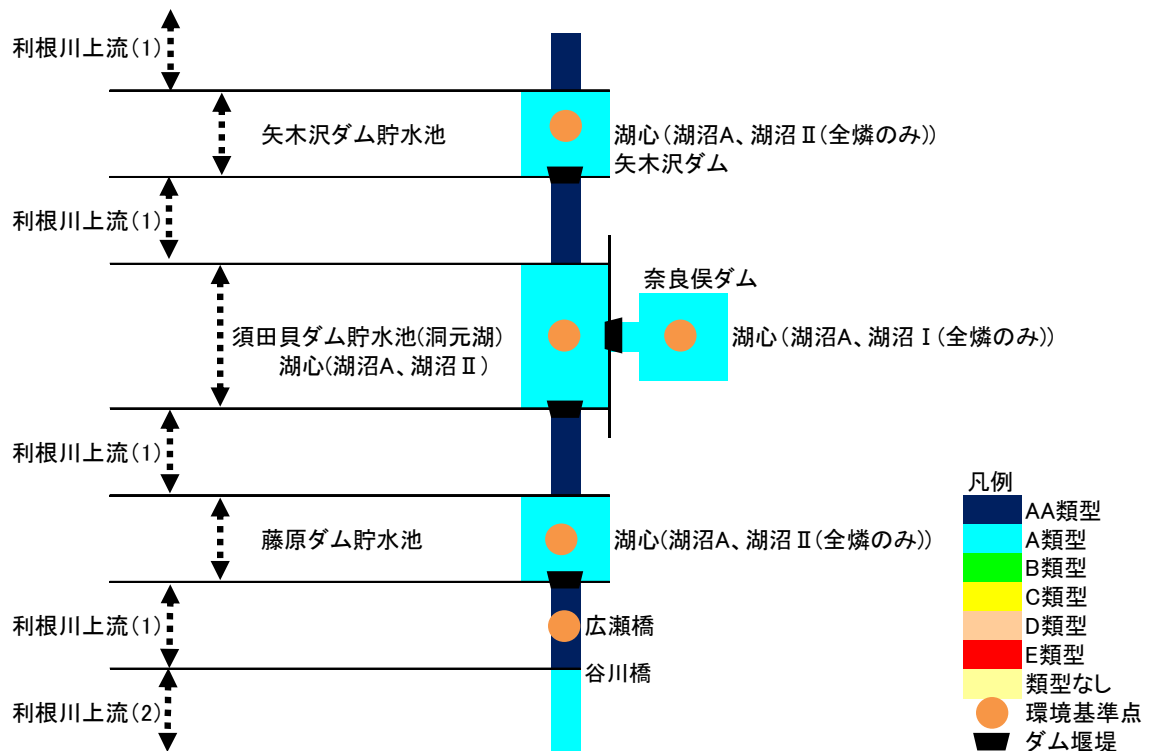
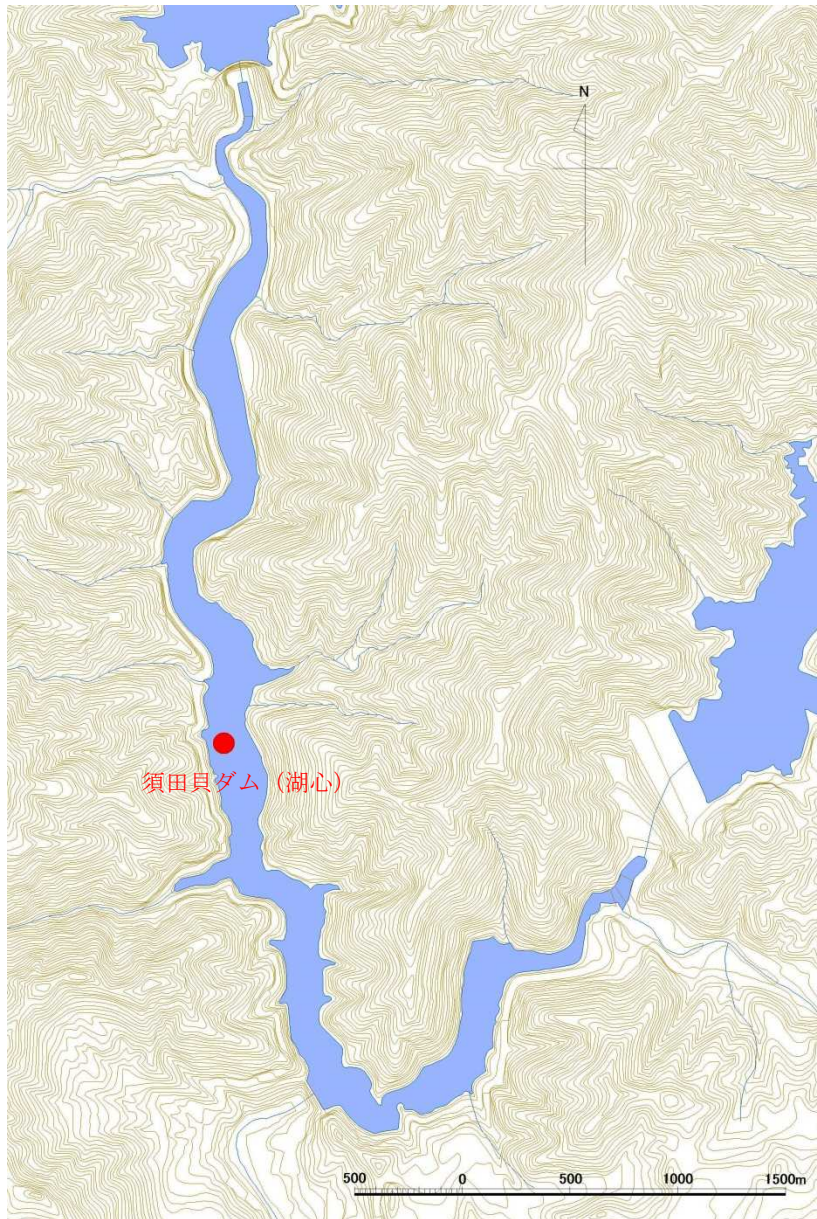


図 1.2.1 須田貝ダム貯水池流域の水域類型指定状況図

### 1.3 須田貝ダム貯水池の水質状況

#### 1.3.1 須田貝ダム貯水池の水質状況

須田貝ダム貯水池の水質測定地点を図 1.3.1 に示した。また須田貝ダム貯水池の水質測定地点における水質（pH、DO、SS、大腸菌群数、BOD、COD、T-N、T-P）の推移を、表 1.3.1 及び図 1.3.2 に示した。



注) 地図は、基盤地図情報（国土地理院）<http://www.gsi.go.jp/kiban/>「標高点」、国土数値情報 ダウンロードサービス（国土交通省）<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html> 「河川」「湖沼」を使用して作成した。水質測定地点は、水環境総合情報サイト（環境省）<https://www2.env.go.jp/water-pub/mizu-site/mizu/download/download.asp> 公共用水域水質測定データ（水質測定点データ）2012年度の緯度経度情報より作成した。

図 1.3.1 須田貝ダム貯水池の水質測定地点

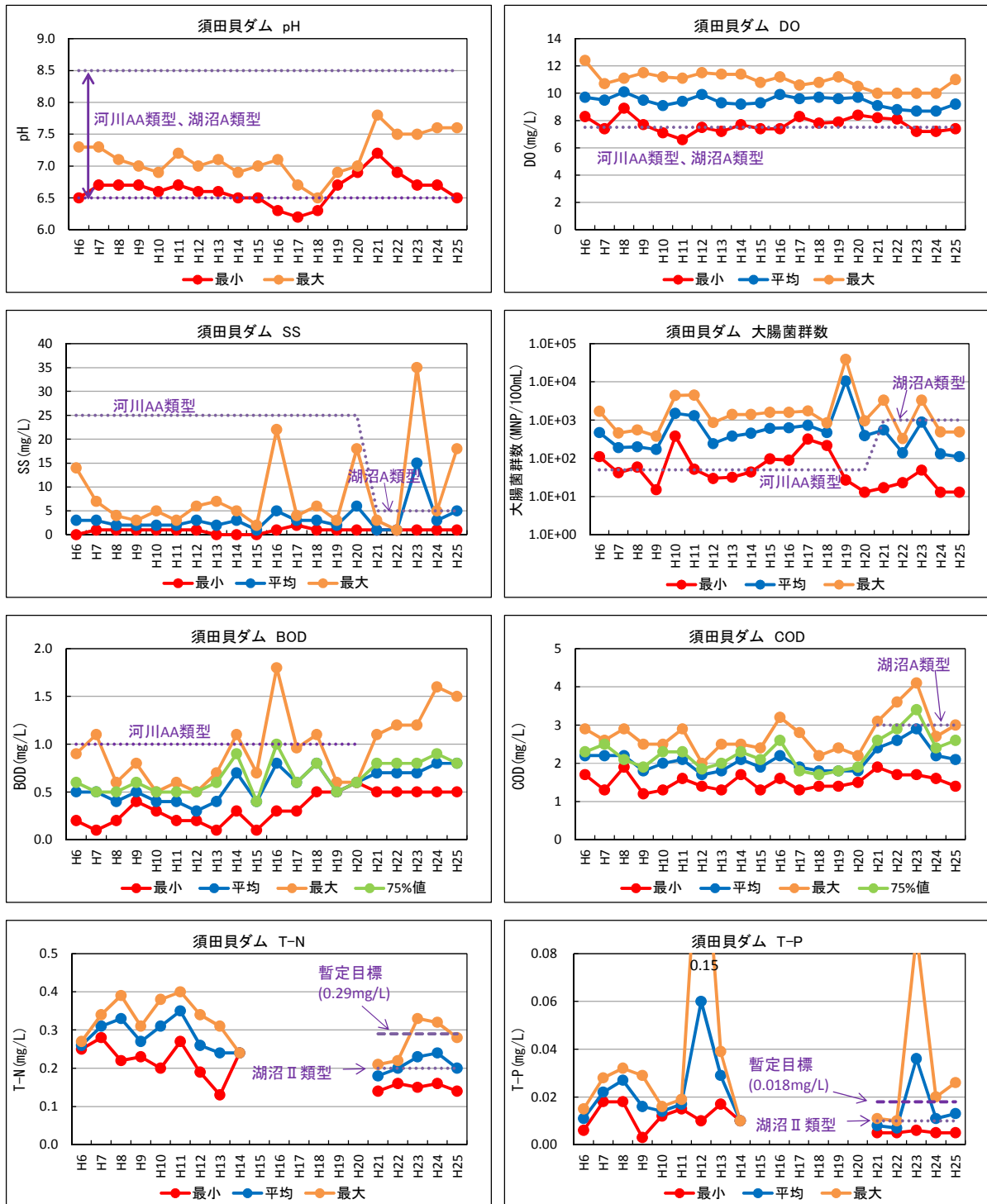
表 1.3.1 須田貝ダム貯水池水質経年変化

年度	pH				DO (mg/L)				BOD (mg/L)				
	最小	最大	x/y		最小	最大	x/y	平均	最小	最大	x/y	平均	75%値
H6	6.5	7.3	0/8		8.3	12.4	0/8	9.7	0.2	0.9	0/8	0.5	0.6
H7	6.7	7.3	0/8		7.4	10.7	1/8	9.5	0.1	1.1	1/8	0.5	0.5
H8	6.7	7.1	0/8		8.9	11.1	0/8	10.1	0.2	0.6	0/8	0.4	0.5
H9	6.7	7.0	0/8		7.7	11.5	0/8	9.5	0.4	0.8	0/8	0.5	0.6
H10	6.6	6.9	0/8		7.1	11.2	1/8	9.1	0.3	0.5	0/8	0.4	0.5
H11	6.7	7.2	0/8		6.6	11.1	1/8	9.4	0.2	0.6	0/8	0.4	0.5
H12	6.6	7.0			7.5	11.5		9.9	0.2	0.5		0.3	0.5
H13	6.6	7.1	0/8		7.2	11.4	1/8	9.3	0.1	0.7	0/8	0.4	0.6
H14	6.5	6.9	0/8		7.7	11.4	0/8	9.2	0.3	1.1	1/8	0.7	0.9
H15	6.5	7.0	0/8		7.4	10.8	1/8	9.3	0.1	0.7	0/8	0.4	0.4
H16	6.3	7.1	1/8		7.4	11.2	1/8	9.9	0.3	1.8	1/8	0.8	1.0
H17	6.2	6.7			8.3	10.6		9.6	0.3	1.0		0.6	0.6
H18	6.3	6.5			7.8	10.8		9.7	0.5	1.1		0.8	0.8
H19	6.7	6.9			7.9	11.2		9.6	0.5	0.6		0.5	0.5
H20	6.9	7.0			8.4	10.5		9.7	0.6	0.6		0.6	0.6
H21	7.2	7.8	0/8		8.2	10	0/8	9.1	<0.5	1.1	/8	0.7	0.8
H22	6.9	7.5	0/8		8.1	10	0/8	8.8	<0.5	1.2	/8	0.7	0.8
H23	6.7	7.5	0/5		7.2	10	1/5	8.7	<0.5	1.2	/5	0.7	0.8
H24	6.7	7.6	0/8		7.2	10	1/8	8.7	<0.5	1.6	/8	0.8	0.9
H25	6.5	7.6	0/8		7.4	11	1/8	9.2	<0.5	1.5	/8	0.8	0.8

年度	S S (mg/L)				大腸菌群数 (MNP/100ml)				COD (mg/L)				
	最小	最大	x/y	平均値	最小	最大	x/y	算術平均	最小	最大	x/y	平均	75%値
H6	0	14	0/8	3	1.1E+02	1.7E+03	8/8	4.7E+02	1.7	2.9	-/8	2.2	2.3
H7	1	7	0/8	3	4.2E+01	4.6E+02	6/8	1.9E+02	1.3	2.6	-/8	2.2	2.5
H8	1	4	0/8	2	5.9E+01	5.5E+02	8/8	2.0E+02	1.9	2.9	-/8	2.2	2.1
H9	1	3	0/8	2	1.5E+01	3.8E+02	6/8	1.7E+02	1.2	2.5	-/8	1.8	1.9
H10	1	5	0/8	2	3.8E+02	4.4E+03	8/8	1.5E+03	1.3	2.5	-/8	2.0	2.3
H11	1	3	0/8	2	5.2E+01	4.5E+03	8/8	1.3E+03	1.6	2.9	-/8	2.1	2.3
H12	1	6		3	3.0E+01	8.6E+02		2.4E+02	1.4	2.0		1.7	1.9
H13	0	7	0/8	2	3.2E+01	1.4E+03	6/8	3.8E+02	1.3	2.5	-/8	1.8	2.0
H14	0	5	0/8	3	4.4E+01	1.4E+03	7/8	4.5E+02	1.7	2.5	-/8	2.1	2.3
H15	0	2	0/8	1	9.6E+01	1.6E+03	8/8	6.1E+02	1.3	2.4	-/8	1.9	2.1
H16	1	22	0/8	5	8.9E+01	1.6E+03	8/8	6.3E+02	1.6	3.2	-/8	2.2	2.6
H17	2	4		3	3.2E+02	1.7E+03		7.3E+02	1.3	2.8		1.9	1.8
H18	1	6		3	2.2E+02	8.4E+02		4.7E+02	1.4	2.2		1.8	1.7
H19	1	3		2	2.7E+01	3.9E+04		1.1E+04	1.4	2.4		1.8	1.8
H20	1	18		6	1.3E+01	9.6E+02		3.9E+02	1.5	2.2		1.8	1.9
H21	<1	3	0/8	1	1.7E+01	3.3E+03	1/8	5.5E+02	1.9	3.1	1/8	2.4	2.6
H22	<1	1	0/8	1	2.3E+01	3.3E+02	0/8	1.4E+02	1.7	3.6	1/8	2.6	2.9
H23	1	35	3/5	15	4.9E+01	3.3E+03	1/5	8.8E+02	1.7	4.1	3/5	2.9	3.4
H24	1	5	0/8	3	1.3E+01	4.9E+02	0/8	1.3E+02	1.6	2.7	0/8	2.2	2.4
H25	<1	18	3/8	5	1.3E+01	4.9E+02	0/8	1.1E+02	1.4	3.0	0/8	2.1	2.6

年度	T-N (mg/L)				T-P (mg/L)			
	最小	最大	x/y	平均値	最小	最大	x/y	平均値
H6	0.25	0.27	-/3	0.26	0.006	0.015	-/3	0.011
H7	0.28	0.34	-/3	0.31	0.018	0.028	-/3	0.022
H8	0.22	0.39	-/3	0.33	0.018	0.032	-/3	0.027
H9	0.23	0.31	-/3	0.27	0.003	0.029	-/3	0.016
H10	0.20	0.38	-/3	0.31	0.012	0.016	-/3	0.014
H11	0.27	0.40	-/3	0.35	0.015	0.019	-/3	0.017
H12	0.19	0.34		0.26	0.010	0.150		0.060
H13	0.13	0.31	-/3	0.24	0.017	0.039	-/3	0.029
H14	0.24	0.24	-/1	0.24	0.010	0.010	-/1	0.010
H15								
H16								
H17								
H18								
H19								
H20								
H21	0.14	0.21	1/8	0.18	0.005	0.011	1/8	0.008
H22	0.16	0.22	4/8	0.20	0.005	0.010	0/8	0.007
H23	0.15	0.33	5/8	0.23	0.006	0.088	4/8	0.036
H24	0.16	0.32	5/8	0.24	0.005	0.020	4/8	0.011
H25	0.14	0.28	4/8	0.20	0.005	0.026	5/8	0.013

注) 1. x/y 欄は、H20 年度以前は、x: 環境基準を満足しない日数、y: 測定実施日数、  
H21 年度以降は、m/n 値 (n: 測定実施検体数、m: 環境基準を満足しない検体数) である  
2. T-N, T-P は H15 年度から H20 年度の期間、測定を実施していない  
3. H12 年度、H19 年度の T-P の値の一部は降雨等による影響がみられる  
出典: H20 年度まで「東京電力資料」、H21 年度以降は「公共用水域測定結果」(群馬県)



出典：平成 20 年度まで東京電力資料、平成 21 年度以降は群馬県公共用水域測定結果

図 1.3.2 須田貝ダム貯水池における水質の推移



平成6年度から平成25年度の期間中(平成15～20年度を除く)、N/P比が20以下の年度は7年度あった。一方、T-P年平均濃度が0.02mg/L以上の年が4年度あった。これらの年度のうち、平成7年度、平成8年度、平成12年度、平成13年度がT-Nの項目の基準値を適用すべき湖沼の条件に合致している。

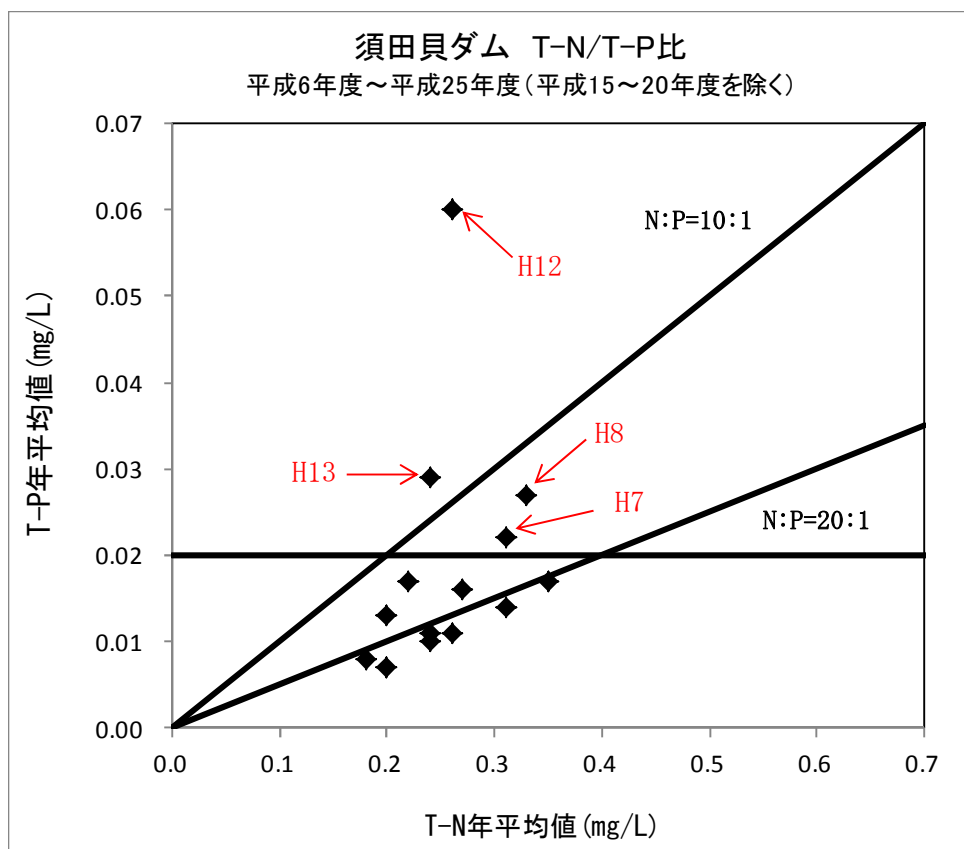


図 1.3.3 須田貝ダム貯水池における N/P 比の状況

<参考>T-Nの項目の基準値を適用すべき湖沼の条件

全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼（全窒素／全磷比が20以下であり、かつ全磷濃度が0.02mg/L以上である湖沼）についてのみ適用

### 1.3.2 須田貝ダム貯水池の異常値について

#### ①平成12年度におけるT-Pの測定値について

平成12年度のT-Pの測定は3回のみであり、そのうちの1回(10/25)のT-Pの測定値が高かった。近傍のアメダス観測地点「みなかみ」における降水量を確認したところ、測定日2日前に22mm/日、測定日5日前に41mm/日の降雨を観測していることもあり、T-Pの値は平常時の状況には無かったと考え、同測定日の値を異常値とみなし除外した。10/25の測定日を除外することで年間2回しか測定結果が残らないことから、平成12年度の年平均値はN/P比の判定には用いないこととした。

表 1.3.2 平成12年10月25日の測定日までの降水状況

年度	月日	当日 mm/日	1日前 mm/日	2日前 mm/日	3日前 mm/日	4日前 mm/日	5日前 mm/日	6日前 mm/日
2000	1025	1	1	22	0	1	41	0

出典) 気象庁過去の気象データ「みなかみ」の値(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

#### ②平成23年度におけるT-Pの測定値について

平成23年度のT-Pの測定は8回あり、そのうちの1回(10/5)のT-Pの測定値が高い値を示していた。測定当日の天候は雨と報告されており、また近傍のアメダス観測地点「みなかみ」における降水量を確認したところ、当日に28mm/日の降雨を観測していた。T-P及びその他の項目の測定値を比較すると、当日はSSの値も高く測定されており、過去の測定値から求めた年平均値±2σを超えていた。この結果を踏まえ、平成23年10月5日の測定値は異常値と判定しN/P比判定条件から除外するとともに、将来予測時においても除外して検討した。

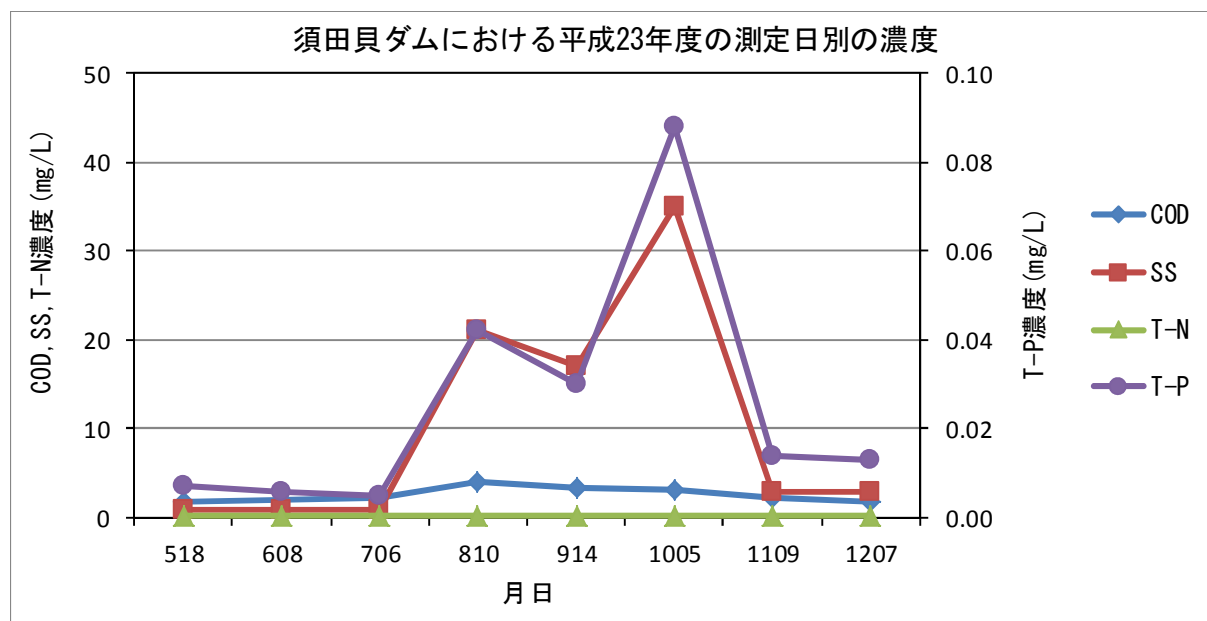


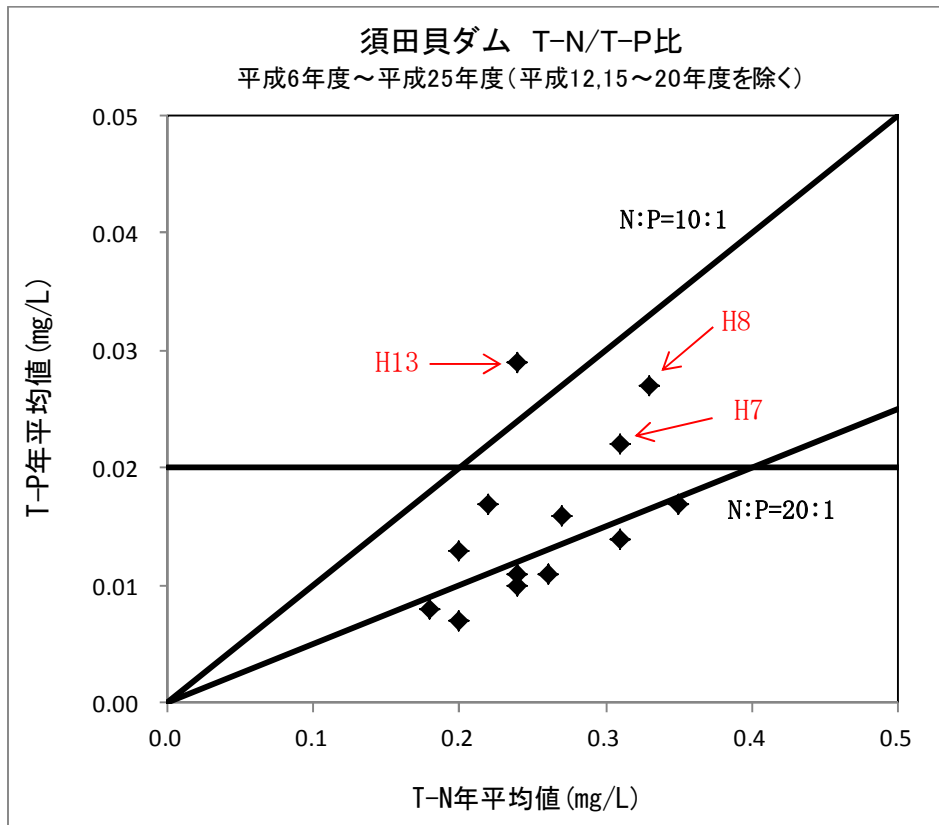
図 1.3.4 須田貝ダム貯水池における平成23年度の測定日別濃度

表 1.3.3 平成 23 年度の各測定日までの降水状況

年度	月日	天候	当日 mm/日	1 日前 mm/日	2 日前 mm/日	3 日前 mm/日	4 日前 mm/日	5 日前 mm/日	6 日前 mm/日
2011	518	晴れ	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	11.0
2011	608	晴れ	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	7.5
2011	706	晴れ	0.5	8.5	18.5	0.5	0.0	0.0	0.0
2011	810	晴れ	8.0	0.0	1.0	18.5	0.0	0.5	1.5
2011	914	晴れ	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
2011	1005	雨	28.0	0.0	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0
2011	1109	曇り	0.0	2.0	8.0	10.5	0.5	0.0	0.0
2011	1207	晴れ	0.0	0.0	4.0	7.0	14.5	0.0	0.0

出典) 気象庁過去の気象データ「みなかみ」の値(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)  
 天候は群馬県公共用水域測定結果

異常値を除外して再度N/P比を整理した結果を図 1.3.5に示した。その結果、平成7年度、平成8年度、平成13年度がT-Nの項目の基準値を適用すべき湖沼の条件に合致している。



注) H12 年度値は除外し、平成 23 年度値は 10/5 の値を除外(H15-H20 は測定無し)

図 1.3.5 須田貝ダム貯水池における N/P 比の状況

## 1.4 須田貝ダム貯水池の利水状況

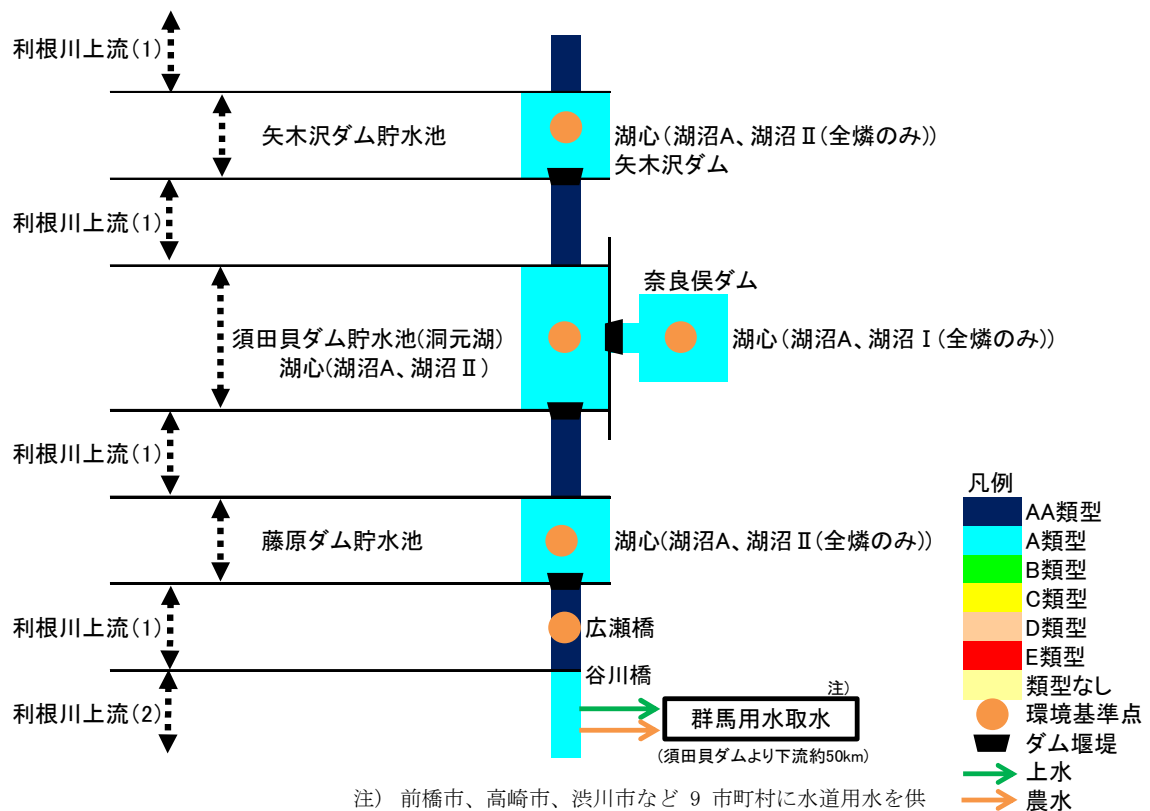
須田貝ダム貯水池の利用目的を表 1.4.1 に、利水の状況を表 1.4.2 及び図 1.4.1 に示す。須田貝ダム貯水池の利用目的は発電のみであり、アオコや悪臭の発生実績はない。また、自然公園等の指定は無い。

表 1.4.1 須田貝ダム貯水池の利用目的

洪水調節	流水機能維持	農業用水	水道用水	工業用水	発電	消流雪用水	レクリエーション
					○		

表 1.4.2 須田貝ダム貯水池の利水の状況

用途	取水場所	処理水準	特記事項
水道用水	なし	—	アオコや悪臭の発生実績なし
農業用水	なし	—	
工業用水	なし（発電用水のみ）	—	



注) 前橋市、高崎市、渋川市など 9 市町村に水道用水を供給。浄水場では、沈殿・ろ過方式が採用されており、水道 2 級に相当する。(A 類型相当)利水障害の報告はない。須田貝ダムと群馬用水の流域面積比は 5.6 であり、須田貝ダムの放流水による影響は少ないと考えられる。

図 1.4.1 須田貝ダム貯水池流域の利用状況



須田貝ダム貯水池流域に係る漁業権について、表 1.4.3 及び図 1.4.2 に示した。

表 1.4.3 須田貝ダム貯水池流域の漁業権

免許番号	魚種	魚場	免許期間	備考
内共第1号 (第5種共同 漁業権)	あゆ、ます(やまめ、 いわなを含む)、こい、 ふな、うぐい、おいか わ、うなぎ、わかさぎ、 かじか	渋川市赤城町綾戸から上流の 利根川、片品川、薄根川、赤谷川他 (漁業権設定区域：沼田市、みなかみ町、 川場村、片品村、昭和村)	H25.9.1～ H35.8.31	水産2級 (A類型相当) 水産1種 (II類型相当)

出典：群馬県資料(蚕糸園芸課ヒアリング)

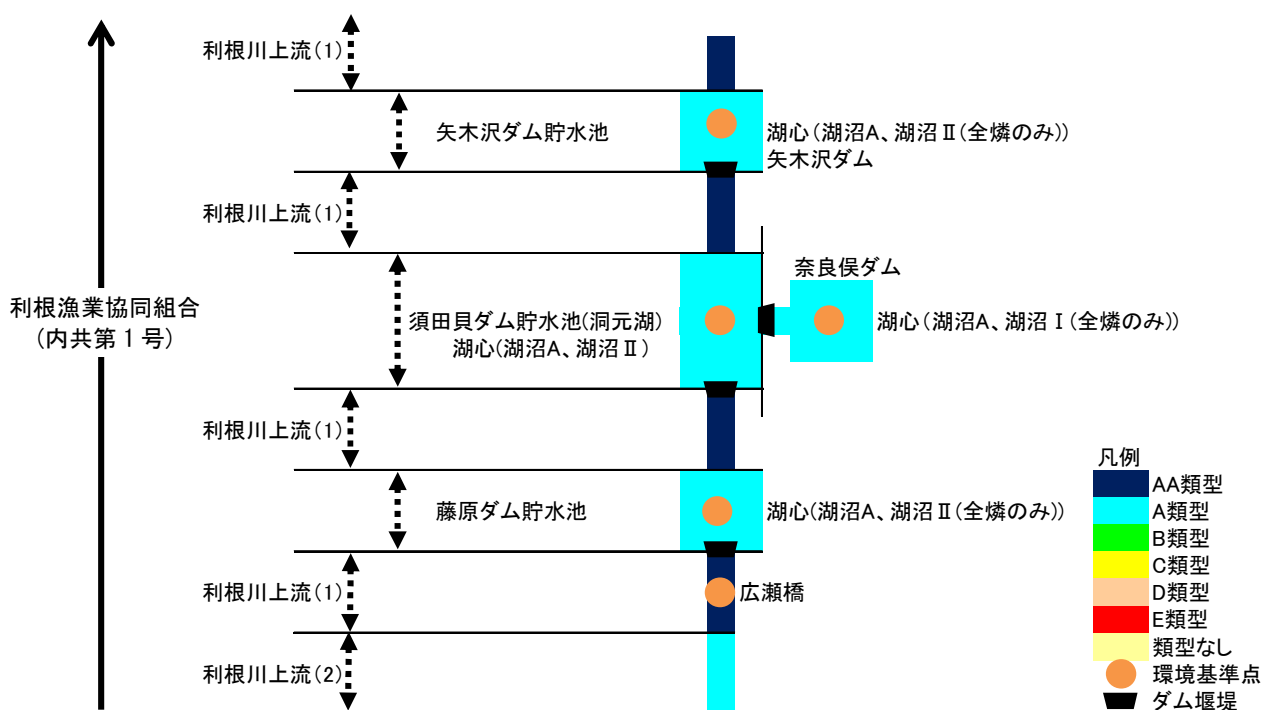


図 1.4.2 須田貝ダム貯水池流域の漁業権の状況図

内共第1号（第5種共同漁業権）に限定した漁獲量等については資料がないため、平成22年度の群馬県における利根川の魚種別漁獲量を表1.4.4に示した。また、須田貝ダム貯水池を含む利根川最上流域を漁場としている利根漁業協同組合の放流状況を表1.4.5に示した。須田貝ダム貯水池においては魚類等の放流は実施されている。漁獲や放流の魚種等を踏まえると、水産2級、水産1種に属するものと考えられる。

表 1.4.4 利根川の魚種別漁獲量（平成22年度）群馬県分

魚種	魚類計 (t/年)	ふな (t/年)	その他の魚類 (t/年)
漁獲量	4	3	1

出典：平成22年漁業・養殖業生産統計 都道府県別・魚種別漁獲量(農林水産省)

表 1.4.5 利根漁業協同組合の放流状況（平成22年度）

区分	あゆ (kg)	ます類		こい(kg)	ふな(kg)	うぐい (kg)	うなぎ (kg)	わかさぎ 卵(万粒)
		やまめ稚 魚(尾)	いわな稚 魚(尾)					
群馬県全体	16,302	869,000	225,000	-	9,333	465	200	42,300
利根漁業協同組合	4,350	302,500	175,000	-	200	35	40	3,400

注) にじます、やまめ、いわなの成魚放流は含まない

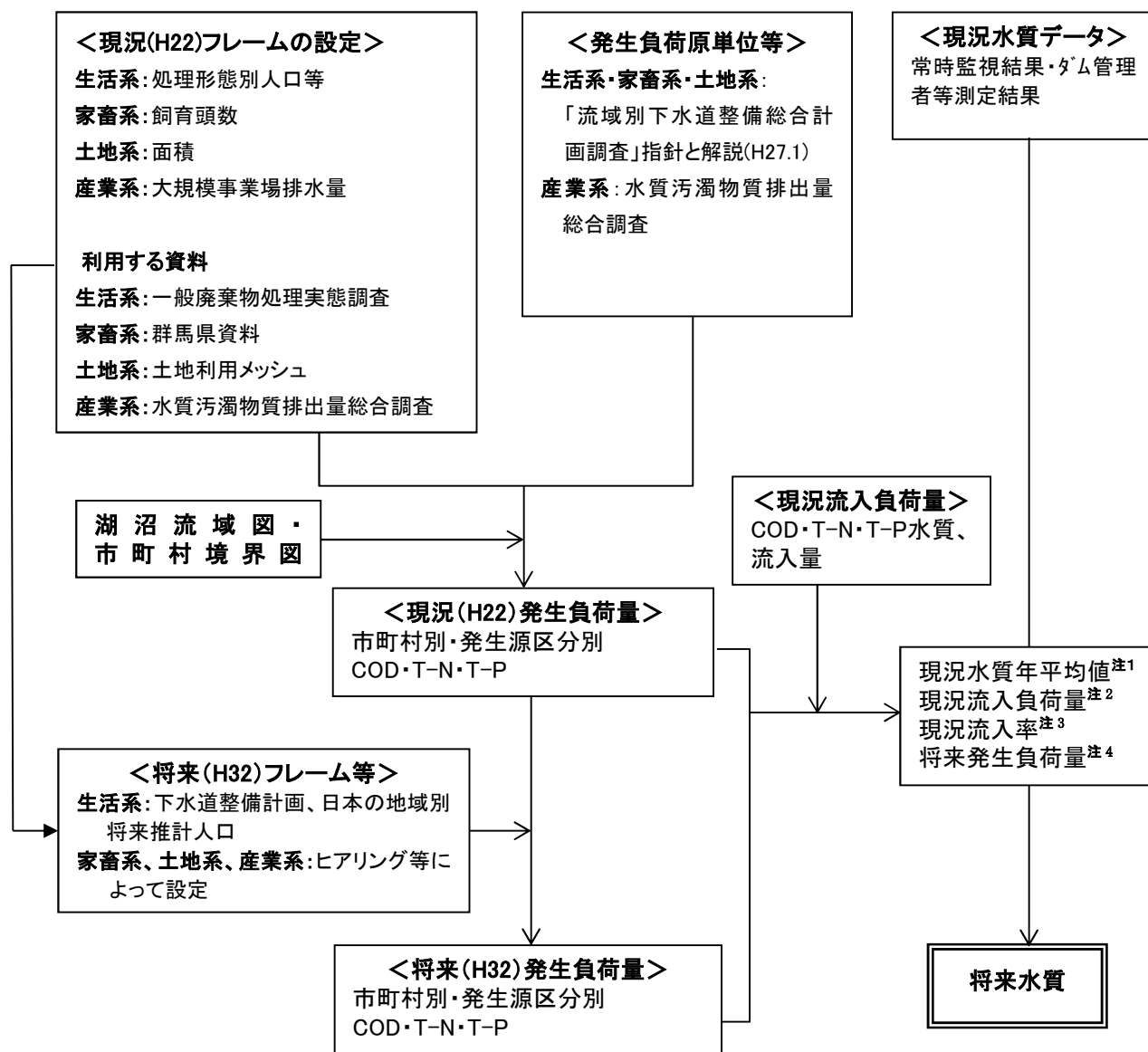
出典：群馬県資料(蚕糸園芸課ヒアリング)

## 1.5 須田貝ダム貯水池にかかる水質汚濁負荷量

### 1.5.1 須田貝ダム貯水池の水質汚濁負荷量の算定について

須田貝ダム貯水池の水質汚濁負荷量の算定について、現況年度を平成 22 年度、将来年度を平成 32 年度とした。

須田貝ダム貯水池に対する水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測方法の概要を図 1.5.1 に示した。流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。



- 注) 1. 現況水質年平均値：現況年度を含む過去 10 ヶ年の水質平均値  
 2. 現況流入負荷量：現況年度を含む過去 10 ヶ年の流入負荷量平均値  
 3. 現況流入率：現況基準年を含む過去 10 ヶ年の流入率平均値  
 4. 将来発生負荷量：将来年度における発生負荷量

図 1.5.1 水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要

## 1.5.2 須田貝ダム貯水池の流域フレーム

須田貝ダム貯水池に係る現況フレームについては、当該流域が含まれる旧水上町（現みなかみ町の一部）のフレーム値（生活系、産業系、家畜系、土地系）を収集・整理し、流域に配分した。

現況及び将来フレームの設定方法の概要は以下に示すとおりである。また、設定方法及び用いた資料を表 1.5.5及び表 1.5.6に整理した。過去に関しても現況と同様の方法で設定した。須田貝ダム貯水池流域の水質汚濁負荷量に係る現況及び将来フレームを表 1.5.7に示した。

### 1) 生活系

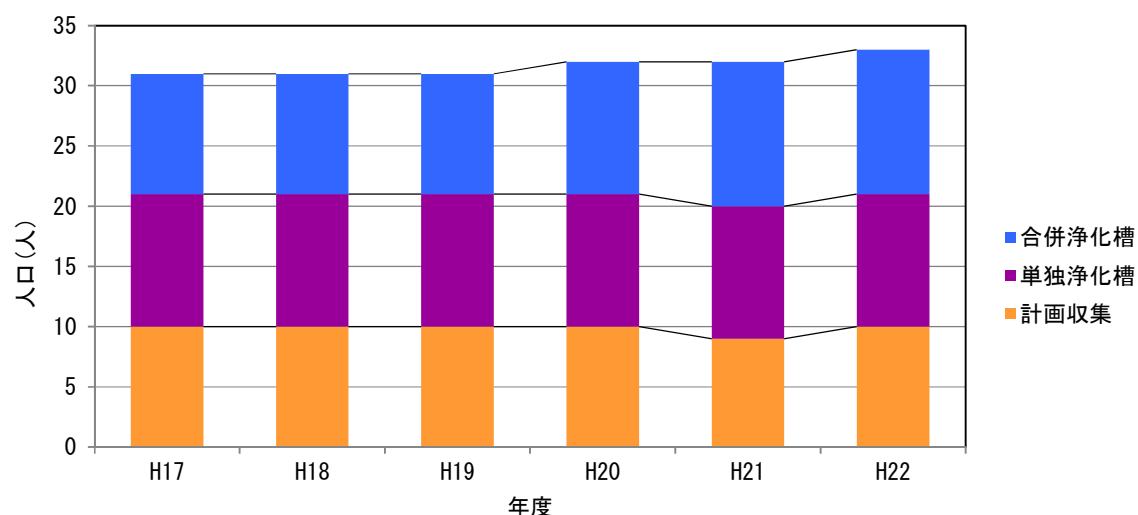
#### ア) 現況

##### i) 総人口

流域内の総人口は平成 22 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の値を用いた(33 人)。

##### ii) し尿処理形態別人口

し尿処理形態別人口は、一般廃棄物処理実態調査（環境省）により把握し、流域内外の人口の配分については、市町村別に 3 次メッシュ別人口の流域内外の人口比により配分した。当該流域には、農業集落排水施設、コミュニティプラント、自家処理は無かった。須田貝ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口の経年変化を図 1.5.2 に示した。



出典：一般廃棄物処理実態調査（環境省）

図 1.5.2 須田貝ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口の経年変化



須田貝ダム流域におけるし尿処理形態別人口（現況）は以下のとおりである。

表 1.5.1 須田貝ダム貯水池流域し尿処理形態別人口（現況）

区分		単位	H22須田貝ダム流域人口
生活系	総人口	人	33
	下水道	人	0
	コミュニティプラント	人	0
	農業集落排水施設	人	0
	合併処理浄化槽	人	12
	単独処理浄化槽	人	11
	計画収集（くみ取り）	人	10
	自家処理	人	0

イ) 将来

i) 総人口

将来総人口は国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口（平成 25 年 3 月推計）」の平成 32 年度における中位推計を用い、現在の流域人口を将来の人口の伸び率を乗じて算出した。

ii) し尿処理形態別人口

「日本の市町村別将来推計人口」によれば、みなかみ町の平成 32 年度の総人口は、17,937 人であるため、須田貝ダム流域の平成 32 年度の総人口は下記式より、28 人となる。

$$28 \text{ 人} = 33 \text{ 人 (みなかみ町平成 22 年度須田貝ダム流域総人口)} \\ \times 17,937 \text{ 人 (みなかみ町平成 32 年度総人口)} \\ / 21,336 \text{ 人 (みなかみ町平成 22 年度総人口)}$$

将来の合併処理浄化槽人口は、平成 17 年度～平成 22 年度までのトレンドで推計し、須田貝ダム流域人口の残りの人口を、現況の人口比率で単独処理浄化槽利用人口と計画収集（くみ取り）人口に按分した。なお、現況年度で利用人口が 0 人であった下水処理場、コミュニティプラント、農業集落排水施設及び自家処理については、将来の利用人口も 0 人とした。

須田貝ダム流域におけるし尿処理形態別人口（将来）は以下のとおりである。

表 1.5.2 須田貝ダム貯水池流域し尿処理形態別人口（将来）

区分		単位	H32須田貝ダム流域人口
生活系	総人口	人	28
	下水道	人	0
	コミュニティプラント	人	0
	農業集落排水施設	人	0
	合併処理浄化槽	人	16
	単独処理浄化槽	人	6
	計画収集(くみ取り)	人	6
	自家処理	人	0

2) 家畜系

ア) 現況

みなかみ町のうち当該流域における平成17年度から平成22年度の家畜頭数は、乳用牛、肉用牛、豚とも0頭であった。

イ) 将来

経年的に大きな変化が認められていないため、現況と同様に牛・豚とも0頭とした。

3) 土地系

ア) 現況

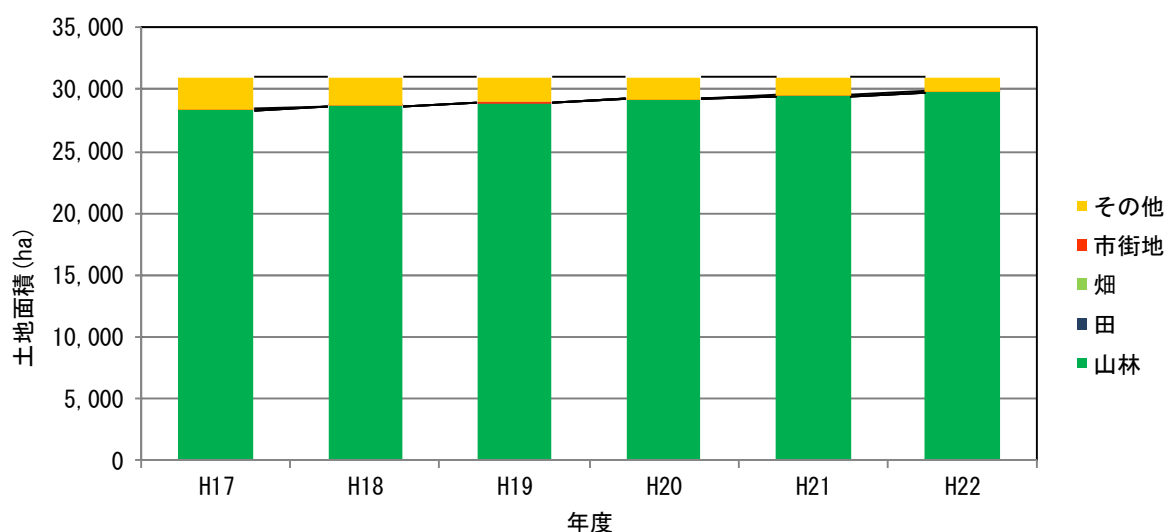
流域の土地利用面積は、平成18年度及び平成21年度における「土地利用第3次メッシュデータ（土地利用区別面積）（国土交通省）」の値をもとに、直線回帰式により平成22年度の値を推計した。なお、土地利用第3次メッシュデータは、土地利用区分として12区分されており、表1.5.3のように5区分に集約した。

表 1.5.3 土地利用第3次メッシュデータの土地利用区分の集約

国土数値情報の土地利用区分	集約区分
田	田
他農用地	畑
森林	山林
建物用地	市街地
道路	
鉄道	
他用地	
荒地	その他
河川湖沼	
海浜	
ゴルフ場	
海水域	除外

表 1.5.4 現況年の須田貝ダム貯水池流域の流域面積

区分		単位	H22須田貝ダム流域面積 (合計)
土地系	総面積	ha	31,010
	田面積	ha	1
	畑面積	ha	0
	山林面積	ha	29,751
	市街地面積	ha	64
	その他面積	ha	1,194



出典：土地利用第3次メッシュデータ（土地利用区分別面積、H18, H21）（国土交通省）

図 1.5.3 須田貝ダム貯水池流域の土地利用面積の経年変化

イ) 将来

群馬県へのヒアリングよりフレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現況と同じとした。

4) 点源の排水

ア) 現況

「水質汚濁物質排出量総合調査」において、調査対象事業場となっている大規模事業場（排水量50m<sup>3</sup>/日以上の上流域もしくは有害物質使用特定事業場）は、産業系の1事業場のみであった。

イ) 将来

生活系、産業系ともに、群馬県へのヒアリングよりフレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現況と同じとした。

表 1.5.5 須田貝ダム貯水池における現況フレームの設定方法及び使用した資料

分類	設定方法	使用する資料
生活系	<ul style="list-style-type: none"> <li>総人口は国勢調査 3 次メッシュ別人口<sup>1)</sup>の流域人口を用いた。</li> <li>し尿処理形態別人口は、環境省情報<sup>2)</sup>により把握した。</li> <li>対象流域分の処理形態別人口は下水道については普及域を考慮した上で、流域内人口と流域外人口の比率で按分した。</li> <li>流量 50m<sup>3</sup>/日以上の下水处理場、し尿処理場は点源として別途把握されるので、浄化槽(面源分)、雑排水、自家処理分の処理形態別人口に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	1) 平成 22 年度国勢調査 –男女別人口総数及び世帯総数– (世界 1km メッシュ) 2) 「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果」 (環境省 HP)
家畜系	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜頭数は旧水上町全体で 0 頭であったため、0 頭とした。</li> </ul>	3) 「群馬農林水産統計年報」(農林水産省関東農政局)
土地系	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域の土地利用区分面積は、国土数値情報<sup>4)</sup>の値をもとに、流域内を山林、田、畑、市街地、その他土地に区分し、その構成比率を把握し、流域面積に乗じて土地利用区分面積を算出した。</li> <li>土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	4) 「土地利用メッシュ」(国土交通省)
点源	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境省資料<sup>5)</sup>により流域内の対象工場・事業場(50m<sup>3</sup>/日以上の上流域全特定事業場及び一部 50m<sup>3</sup>/日未満特定事業場)を把握し、水量×水質にて負荷量を算定した。</li> <li>実測水質がない場合は水質汚濁物質排出量総合調査においてとりまとめられている代表特定施設別平均水質の値を適用した。</li> </ul>	5) 「水質汚濁物質排出量総合調査」(環境省)



表 1.5.6 須田貝ダム貯水池における将来フレームの設定方法及び使用した資料

分類	設定方法	使用した資料
生活系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来総人口は「日本の市町村別将来推計人口」<sup>1)</sup>を用い、将来市町村人口／現況市町村人口×現況流域人口で計算した。</li> <li>・し尿処理形態別人口は、現況年の須田貝ダム流域の下水道利用人口、コミュニティプラント利用人口、農業集落排水施設利用人口及び自家処理人口が0人のため、将来利用人口も0とした。</li> <li>・将来の合併処理浄化槽人口は、平成17年度～平成22年度までのトレンドで推計し、須田貝ダム流域人口の残りの人口を現況の人口比率で単独処理浄化槽利用人口と計画収集(くみ取り)人口に按分した。</li> <li>・下水処理場、し尿処理場は点源として別途把握されるので、浄化槽(面源分)、雑排水、自家処理分の処理形態別人口に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	1) 「日本の市町村別将来推計人口」(国立社会保障・人口問題研究所)
家畜系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜頭数は現況と同じ(0頭)とした。</li> </ul>	
土地系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地利用区分面積は現況と同じとした。</li> <li>・土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	
点源	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生活系においては該当する利用人口の伸び率を現況負荷量に乗じて算定した。</li> <li>・家畜系及び産業系は現況と同じとした。</li> </ul>	

表 1.5.7 須田貝ダム貯水池流域のフレーム値の推移

区分		単位	H17	H18	H19	H20	H21	H22
生活系	総人口	人	31	31	31	32	32	33
	下水道	人	0	0	0	0	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0	0	0	0	0
	農業集落排水施設	人	0	0	0	0	0	0
	合併処理浄化槽	人	10	10	10	11	12	12
	単独処理浄化槽	人	11	11	11	11	11	11
	計画収集(くみ取り)	人	10	10	10	10	9	10
	自家処理	人	0	0	0	0	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0	0	0	0	0
家畜系	乳用牛	頭	0	0	0	0	0	0
	肉用牛	頭	0	0	0	0	0	0
	豚	頭	0	0	0	0	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0	0	0	0	0
土地系	総面積	ha	31,010	31,010	31,010	31,010	31,010	31,010
	田面積	ha	1	1	1	1	1	1
	畑面積	ha	0	0	0	0	0	0
	山林面積	ha	28,348	28,628	28,908	29,190	29,470	29,751
	市街地面積	ha	35	41	47	52	58	64
	その他面積	ha	2,626	2,340	2,054	1,767	1,481	1,194
	産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	160	160	160	160	160

表 1.5.8 須田貝ダム流域の現況及び将来フレーム

区分		単位	対象流域内 H22現況値	対象流域内 H32将来推計値
生活系	総人口	人	33	28
	下水道	人	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0
	農業集落排水施設	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	12	16
	単独処理浄化槽	人	11	6
	計画収集(くみ取り)	人	10	6
	自家処理	人	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0
家畜系	乳用牛	頭	0	0
	肉用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0
土地系	総面積	ha	31,010	31,010
	田面積	ha	1	1
	畑面積	ha	0	0
	山林面積	ha	29,751	29,751
	市街地面積	ha	64	64
	その他面積	ha	1,194	1,194
	産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	160
小計		m <sup>3</sup> /日	160	160

注) 点源について、生活系は排水量50m<sup>3</sup>/日以上の下水处理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント等の大規模浄化槽及びし尿処理場、家畜系は排水量50m<sup>3</sup>/日以上の大規模畜舎、産業系は生活系、家畜系以外の水質汚濁防止法の特定事業場を表す。

### 1.5.3 須田貝ダム貯水池の発生負荷量

発生負荷量の算定手法を表 1.5.9 に示した。面源については原単位法、点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生負荷量を算定した。面源の発生負荷量の算定に用いた原単位を表 1.5.10 に示した。これらの算出方法で算定された須田貝ダム貯水池流域の発生負荷量を表 1.5.11 及び図 1.5.4 に示した。

表 1.5.9 須田貝ダム貯水池流域の発生負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出方法
生活系	点源	下水道処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		し尿処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	し尿・雑排水	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）×（1－除去率）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）×（1－除去率）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）×（1－除去率）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集（くみ取り）人口＋自家処理人口）×雑排水原単位
		工場・事業場	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
産業系	点源	畜産業	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
家畜系	点源	マップ調査以外の畜産業	家畜頭数×原単位×（1－除去率）
	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
土地系	面源		

注）マップ調査：平成 23 年度水質汚濁物質排出量総合調査（環境省）

表 1.5.10 須田貝ダム貯水池流域の発生負荷量原単位

区分	単位	COD		T-N		T-P		
		原単位	除去率	原単位	除去率	原単位	除去率	
生活系	合併処理浄化槽	g/(人・日)	28.0	72.5	13.0	48.5	1.40	46.4
	単独処理浄化槽	g/(人・日)	10.0	53.5	9.0	34.4	0.90	30.0
	雑排水	g/(人・日)	18.0	0.0	4.0	0.0	0.50	0.0
	自家処理	g/(人・日)	10.0	90.0	9.0	90.0	0.90	90.0
土地系	田	kg/(km <sup>2</sup> /日)	30.44	—	3.67	—	1.13	—
	畑	kg/(km <sup>2</sup> /日)	13.56	—	27.51	—	0.35	—
	山林	kg/(km <sup>2</sup> /日)	9.97	—	1.34	—	0.08	—
	市街地	kg/(km <sup>2</sup> /日)	29.32	—	4.44	—	0.52	—
	その他	kg/(km <sup>2</sup> /日)	7.95	—	3.56	—	0.10	—
家畜系	乳用牛	g/(頭・日)	530.0	97.5	290.0	96.1	50.00	98.4
	肉用牛	g/(頭・日)	530.0	97.5	290.0	96.1	50.00	98.4
	豚	g/(頭・日)	130.0	95.9	40.0	93.5	25.00	95.1

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成27年1月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」

- ・生活系の原単位は、「1人1日当たり汚濁負荷量の参考値」
- ・合併処理浄化槽の除去率は、「小型合併浄化槽の排水量・負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・単独処理浄化槽の除去率は、「単独浄化槽の排出負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・自家処理の除去率は、前回専門委員会での検討時と同値とした
- ・土地系原単位は、各土地利用区分の原単位の平均値とした（田は純排出負荷量の平均値）  
土地系のその他については「大気降下物の汚濁負荷量原単位」の平均値とした
- ・なお、CODのみ「非特定汚染源からの流出負荷量の推計手法に関する研究 H24.3（社）日本水環境学会」の平均値とした
- ・家畜系原単位は、「家畜による発生負荷量原単位」原単位の平均値とした
- ・家畜系除去率は、「牛または豚の汚濁負荷量原単位と排出率（湖沼水質保全計画）」の排出率から算出した

表 1.5.11 須田貝ダム貯水池流域の発生負荷量

区分		COD(kg/日)		T-N(kg/日)		T-P(kg/日)	
		現況・平成22年度	将来・平成32年度	現況・平成22年度	将来・平成32年度	現況・平成22年度	将来・平成32年度
生活系	合併処理浄化槽	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01
	単独処理浄化槽	0.1	0.0	0.1	0.0	0.01	0.00
	雑排水	0.4	0.2	0.1	0.0	0.01	0.01
	自家処理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	小計	0.5	0.3	0.3	0.2	0.03	0.02
家畜系	乳用牛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	肉用牛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	豚	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
土地系	田	0.3	0.3	0.0	0.0	0.01	0.01
	畑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	山林	2,966.9	2,966.9	399.4	399.4	24.45	24.45
	市街地	18.8	18.8	2.8	2.8	0.33	0.33
	その他	94.9	94.9	42.5	42.5	1.21	1.21
	小計	3,080.9	3,080.9	444.8	444.8	26.01	26.01
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	1.4	1.4	1.0	1.0	0.23	0.23
	小計	1.4	1.4	1.0	1.0	0.23	0.23
合 計		3,082.8	3,082.6	446.1	446.0	26.27	26.26

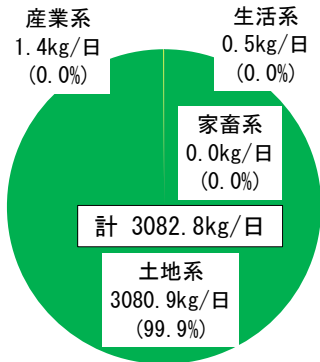
注) 生活系のうち、「点源」は排水量50m<sup>3</sup>/日以上 of 下水処理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント等の大規模浄化槽及びし尿処理場を、「合併処理浄化槽」「単独処理浄化槽」は排水量50m<sup>3</sup>/日未満の浄化槽を、「雑排水」は計画収集(くみ取り)、単独処理浄化槽及び自家処理分から別途排出される未処理の生活雑排水を、「自家処理」はし尿又は浄化槽汚泥を自家肥料として用いる等、自ら処分しているものを、それぞれ表す。

家畜系のうち、「点源」は排水量50m<sup>3</sup>/日以上 of 大規模畜舎を、「乳用牛」「肉用牛」「豚」は排水量50m<sup>3</sup>/日未満の小規模畜舎を、それぞれ表す。

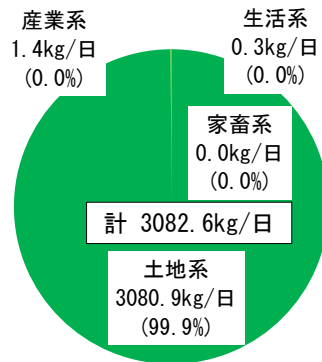
産業系の「点源」は生活系、家畜系以外の水質汚濁防止法の特定事業場を表す。

なお、本表は四捨五入の関係で内訳と合計が一致しない場合がある。

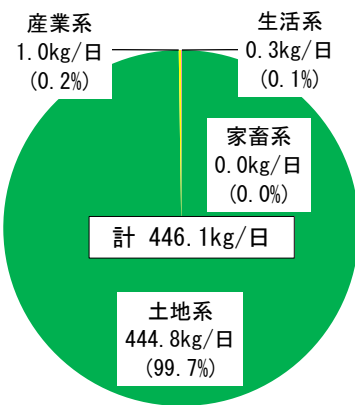
須田貝ダム(COD)：現況・平成22年度



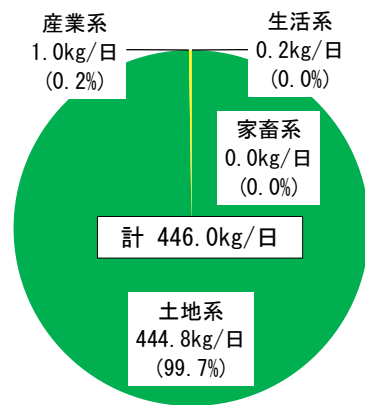
須田貝ダム(COD)：将来・平成32年度



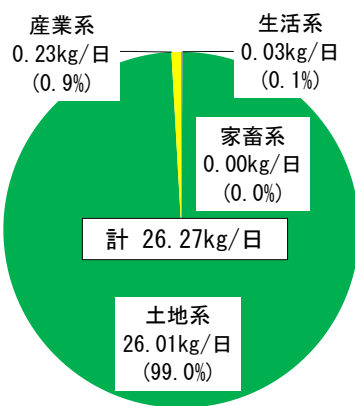
須田貝ダム(T-N)：現況・平成22年度



須田貝ダム(T-N)：将来・平成32年度



須田貝ダム(T-P)：現況・平成22年度



須田貝ダム(T-P)：将来・平成32年度

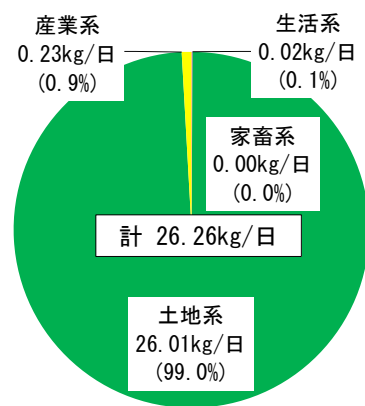


図 1.5.4 須田貝ダム貯水池流域の発生負荷量

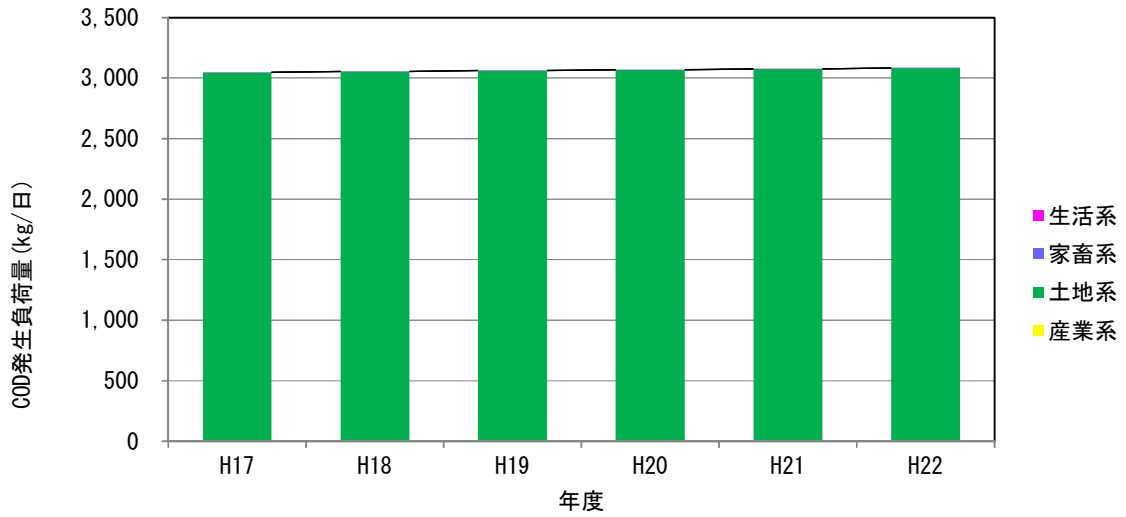


図 1.5.5 須田貝ダム貯水池流域の COD 発生負荷量経年変化

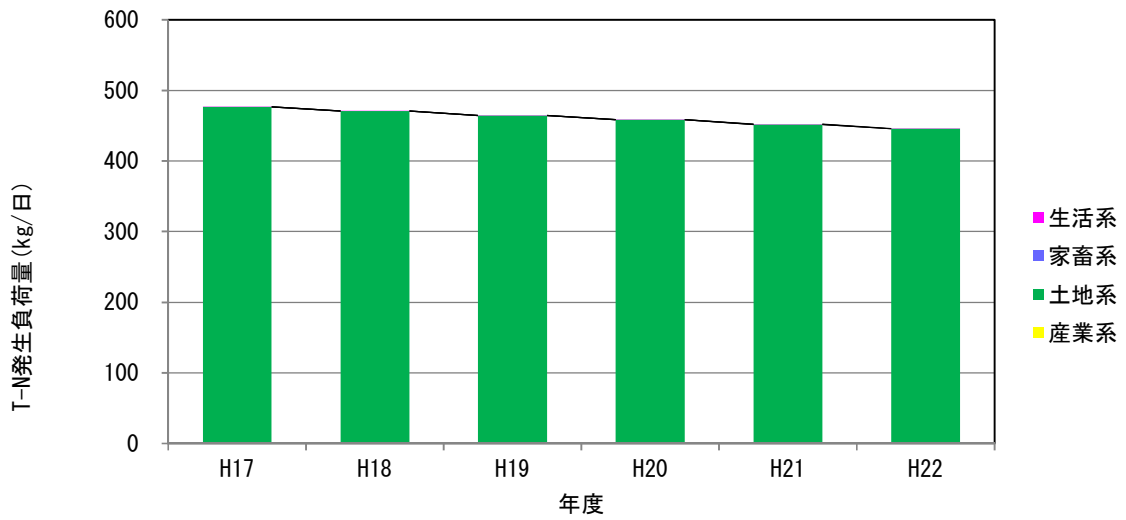


図 1.5.6 須田貝ダム貯水池流域の T-N 発生負荷量経年変化

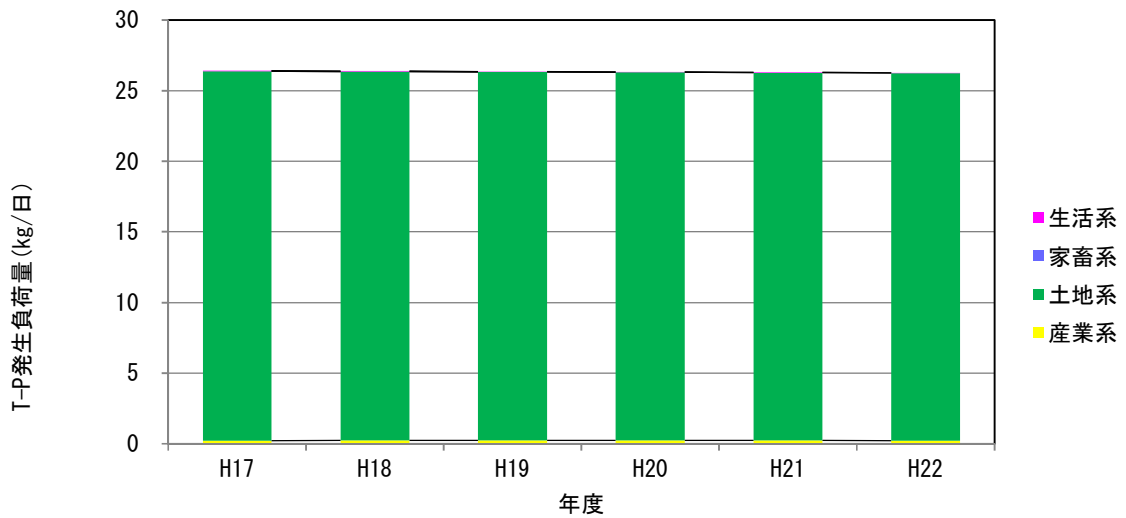


図 1.5.7 須田貝ダム貯水池流域の T-P 発生負荷量経年変化



## 1.6 須田貝ダム貯水池の将来水質予測

須田貝ダム貯水池の将来水質予測結果は次のとおりである。須田貝ダムの流入水量の経年変化は、H13～H20 は東京電力資料を用いた。H21, H22 は国土交通省ダム諸量データベースの流入量の月別値を用い年度値に換算した。

表 1.6.1 須田貝ダム貯水池の現況年平均流入量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
年平均流入量 (m <sup>3</sup> /s)	26.77	29.33	28.98	30.20	32.01	33.90	27.61	30.26	29.90	30.88	29.98

### 1.6.1 須田貝ダム貯水池 COD 水質予測

須田貝ダム水質の経年変化は表 1.6.2 のとおりである。流入水質のデータはないが、上流部に矢木沢ダム及び奈良俣ダムがあるため、矢木沢ダム及び奈良俣ダムの水質を放流量で加重平均し、流入水質とみなした（平成 13 年度は奈良俣ダムの放流量が把握できなかったため、矢木沢ダムの水質を用いた）。須田貝ダム負荷量の経年変化は、表 1.6.3 のとおりである。

表 1.6.2 須田貝ダム貯水池の現況 COD 水質の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
矢木沢ダムCOD水質 (mg/L)	1.7	1.3	1.2	1.8	1.7	1.7	1.6	1.2	2.0	1.8	1.59
奈良俣ダムCOD水質 (mg/L)	2.4	1.9	1.8	2.3	2.3	2.0	2.2	1.7	2.1	2.6	2.11
矢木沢ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)	17.57	18.39	17.65	18.25	20.18	20.47	16.20	15.48	13.42	15.14	17.28
奈良俣ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)		5.17	5.06	5.57	4.93	5.94	4.88	4.87	4.13	3.97	4.95
須田貝ダムCOD流入水質 (mg/L)	1.7	1.4	1.3	1.9	1.8	1.8	1.7	1.3	2.0	2.0	1.68
年平均COD水質 (mg/L)	1.8	2.1	1.9	2.2	1.9	1.8	1.8	1.8	2.4	2.6	2.03

表 1.6.3 須田貝ダム貯水池の現況 COD 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
発生負荷量 (kg/日)	3,152	3,152	3,152	3,152	3,048	3,055	3,062	3,069	3,076	3,083	3,100
流入負荷量 (kg/日)	3,932	3,548	3,255	4,958	5,007	5,152	4,093	3,444	5,098	5,213	4,370
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	1.247	1.126	1.033	1.573	1.643	1.686	1.337	1.122	1.658	1.691	1.412

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

$$\text{将来ダム水質年平均値} = \text{現況平均ダム水質} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 1.6.4 須田貝ダム貯水池流域の将来 COD 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	2.03(mg/L)	表 1.6.2 の年平均 COD 水質の現況平均値
将来発生負荷量	3,083(kg/日)	表 1.5.11 の COD 将来総発生負荷量
現況平均流入率	1.412	表 1.6.3 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	4,370(kg/日)	表 1.6.3 の流入負荷量の現況平均値

COD 将来水質予測結果は、表 1.6.5 に示すとおりである。またダム水質 75%値は、図 1.6.1 に示す相関式に将来ダム水質年平均値を当てはめて推計した。

表 1.6.5 須田貝ダム貯水池の将来 COD 水質予測結果

項目		須田貝ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
COD水質	年平均値	2.0mg/L	1.7~2.3mg/L	A	なし
	75%値	2.2mg/L	1.8~2.6mg/L	3mg/L 以下	

注) 変動範囲は表 1.6.2 のダム貯水池の年平均水質から標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

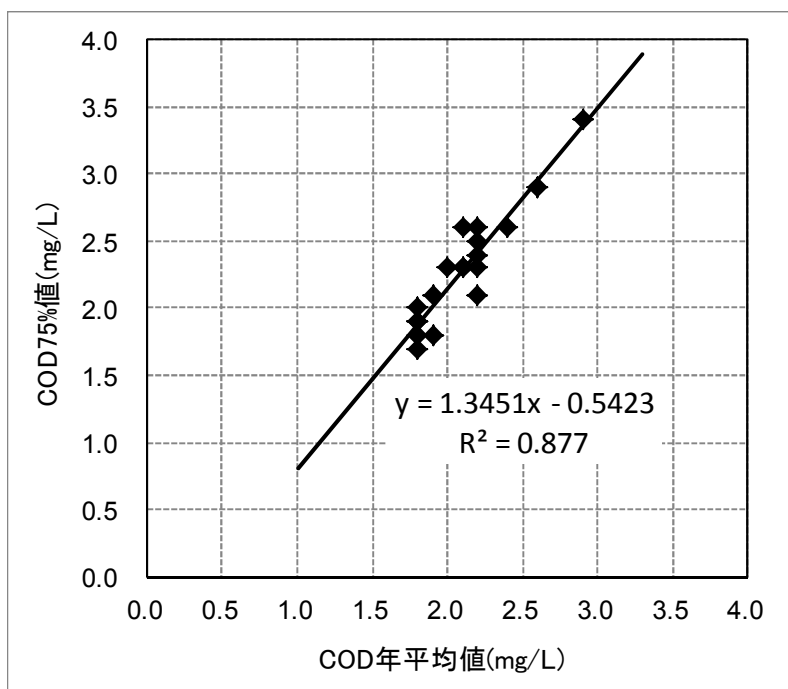


図 1.6.1 須田貝ダム貯水池の COD 水質年平均値と 75%値との関係

## 1.6.2 須田貝ダム貯水池 T-N 水質予測

須田貝ダム水質の経年変化は表 1.6.6 のとおりである。流入水質のデータはないが、上流部に矢木沢ダム及び奈良俣ダムがあるため、矢木沢ダム及び奈良俣ダムの水質を放流量で加重平均し、流入水質とみなした。須田貝ダム負荷量の経年変化は表 1.6.7 のとおりである。

表 1.6.6 須田貝ダム貯水池の現況 T-N 水質年平均値の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
矢木沢ダムT-N水質 (mg/L)	0.22	0.20	0.22	0.26	0.22	0.27	0.23	0.21	0.19	0.25	0.227
奈良俣ダムT-N水質 (mg/L)	0.28	0.33	0.27	0.29	0.29	0.30	0.25	0.24	0.24	0.29	0.278
矢木沢ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)	17.57	18.39	17.65	18.25	20.18	20.47	16.20	15.48	13.42	15.14	17.28
奈良俣ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)		5.17	5.06	5.57	4.93	5.94	4.88	4.87	4.13	3.97	4.95
須田貝ダムT-N流入水質 (mg/L)	0.22	0.23	0.23	0.27	0.23	0.28	0.23	0.22	0.20	0.26	0.237
年平均T-N水質 (mg/L)	0.24	0.24							0.18	0.20	0.215

表 1.6.7 須田貝ダム流域の現況 T-N 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
発生負荷量 (kg/日)	430	430	430	430	477	471	465	458	452	446	449
流入負荷量 (kg/日)	509	583	576	705	647	811	560	568	521	689	617
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	1.185	1.357	1.341	1.640	1.356	1.722	1.205	1.239	1.153	1.544	1.374

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

$$\text{将来ダム水質年平均値} = \text{現況平均ダム水質} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 1.6.8 須田貝ダム貯水池流域の将来 T-N 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	0.215(mg/L)	表 1.6.6 の年平均 T-N 水質の現況平均値
将来発生負荷量	446(kg/日)	表 1.5.11 の T-N 将来総発生負荷量
現況平均流入率	1.374	表 1.6.7 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	617(kg/日)	表 1.6.7 の流入負荷量の現況平均値

T-N 将来水質予測結果は、表 1.6.9 に示すとおりである。なお、須田貝ダムの T-N の水質変動範囲を把握するにあたり、平成 15 年度から平成 20 年度の値が得られなかったため、年間の測定回数が常に 8 回以上有する平成 21 年度以降平成 25 年度までの年平均値で求めた。なお、異常値と判定した平成 23 年 10 月 5 日の値は除外した。

表 1.6.9 須田貝ダム貯水池の将来 T-N 水質予測結果

項目		須田貝ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
T-N 水質	年平均値	0.21mg/L	0.19mg/L ～0.24mg/L	Ⅱ 0.2mg/L 以下	0.29mg/L

注)変動範囲は表 1.6.10 のとおり標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

表 1.6.10 須田貝ダム貯水池の T-N 水質変動幅

	H21	H22	H23	H24	H25	標準偏差
年平均T-N水質 (mg/L)	0.18	0.20	0.22	0.24	0.20	0.0228

※H23.10.5は除外して平均

### 1.6.3 須田貝ダム貯水池 T-P 水質予測

須田貝ダム水質の経年変化は表 1.6.11 のとおりである。流入水質のデータはないが、上流部に矢木沢ダム及び奈良俣ダムがあるため、矢木沢ダム及び奈良俣ダムの水質を放流量で加重平均し、流入水質とみなした。須田貝ダム負荷量の経年変化は表 1.6.12 のとおりである。

表 1.6.11 須田貝ダム貯水池の現況 T-P 水質年平均値の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
矢木沢ダムT-P水質 (mg/L)	0.008	0.006	0.006	0.017	0.010	0.009	0.008	0.006	0.009	0.006	0.009
奈良俣ダムT-P水質 (mg/L)	0.004	0.005	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.004	0.003	0.007	0.005
矢木沢ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)	17.57	18.39	17.65	18.25	20.18	20.47	16.20	15.48	13.42	15.14	17.28
奈良俣ダム放流量 (m <sup>3</sup> /S)		5.17	5.06	5.57	4.93	5.94	4.88	4.87	4.13	3.97	4.95
須田貝ダムT-P流入水質 (mg/L)	0.008	0.006	0.006	0.014	0.009	0.008	0.007	0.006	0.008	0.006	0.008
年平均T-P水質 (mg/L)	0.029	0.010							0.008	0.007	0.014

表 1.6.12 須田貝ダム貯水池の現況 T-P 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況平均値
発生負荷量 (kg/日)	29.95	29.95	29.95	29.95	26.41	26.39	26.37	26.33	26.31	26.27	27.79
流入負荷量 (kg/日)	18.50	15.20	15.02	36.53	24.41	23.07	17.43	14.44	19.60	16.55	20.07
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	0.618	0.508	0.502	1.220	0.924	0.874	0.661	0.548	0.745	0.630	0.723

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

$$\text{将来ダム水質年平均値} = \text{現況平均ダム水質} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 1.6.13 須田貝ダム貯水池流域の将来 T-P 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	0.014(mg/L)	表 1.6.11 の年平均 T-P 水質の現況平均値
将来発生負荷量	26.3(kg/日)	表 1.5.11 の T-P 将来総発生負荷量
現況平均流入率	0.723	表 1.6.12 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	20.07(kg/日)	表 1.6.12 の流入負荷量の現況平均値

T-P 将来水質予測結果は、表 1.6.14 に示すとおりである。なお、須田貝ダムの T-P 水質変動範囲を把握するにあたり、平成 15 年度から平成 20 年度の値が得られなかったため、年間の測定回数が常に 8 回以上有する平成 21 年度以降平成 25 年度までの年平均値で求めた。なお、異常値と判定した平成 23 年 10 月 5 日の値は除外した。

表 1.6.14 須田貝ダム貯水池の将来 T-P 水質予測結果

項目		須田貝ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
T-P 水質	年平均値	0.013mg/L	0.0087mg/L ～0.017mg/L	Ⅱ 0.01mg/L 以下	0.018mg/L

注)変動範囲は表 1.6.15 のとおり標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

表 1.6.15 須田貝ダム貯水池の T-P 水質変動幅

	H21	H22	H23	H24	H25	標準偏差
年平均T-P水質 (mg/L)	0.008	0.007	0.017	0.011	0.013	0.00402

※H23.10.5は除外して平均



## 1.7 検討結果

項目	基準値 (類型)	H25 までの 暫定目標	H21～H25 水質	H32 水質予測 ( )内は変動範囲
COD	3 mg/L (湖沼A)	-	H21 2.6 mg/L H22 2.9 mg/L H23 3.4 mg/L H24 2.4 mg/L H25 2.6 mg/L	2.2 mg/L (1.8～2.6)
T-N	0.2 mg/L (湖沼II)	0.29 mg/L	H21 0.18 mg/L H22 0.20 mg/L H23 0.22 mg/L H24 0.24 mg/L H25 0.20 mg/L	0.21 mg/L (0.19～0.24)
T-P	0.01 mg/L (湖沼II)	0.018 mg/L	H21 0.008 mg/L H22 0.007 mg/L H23 0.017 mg/L H24 0.011 mg/L H25 0.013 mg/L	0.013 mg/L (0.0087～0.017)

注) COD は年 75%値、T-N、T-P は年平均値を記載している。

T-N、T-P の平成 23 年の水質は、異常値を除外している。

## 2. 川治ダム貯水池（八汐湖）

### 2.1 川治ダムの概要

川治ダムは、利根川総合開発の一環として鬼怒川に計画されたダムである。鬼怒川上流部には、五十里ダム、川俣ダム、川治ダム、湯西川ダムの4つの多目的ダムがあり、川治ダムは昭和45年に工事が始まり、昭和58年に完成した。洪水による下流河川のはんらんを防ぐための洪水調節、農業用水や都市用水の供給を目的につくられた国内で第4位の高さを誇るアーチ式コンクリートダムである。

また、川治ダムは昭和48年に施行された水源地域対策特別措置法の適用を受けた全国で第一号のダムである。

（出典：川治ダム（鬼怒川ダム統管理事務所 web）を編集  
[http://www.ktr.mlit.go.jp/kinudamu/kinudamu\\_index005.html](http://www.ktr.mlit.go.jp/kinudamu/kinudamu_index005.html)）

川治ダムの概要を表 2.1.1、諸元を表 2.1.2、川治ダムの位置図及び流域概要図を図 2.1.1 及び図 2.1.2 に示した。

表 2.1.1 川治ダムの概要

(1)ダム名称	川治ダム
(2)管理者	関東地方整備局
(3)ダム所在地	栃木県日光市川治温泉川治
(4)水系名・河川名	利根川水系鬼怒川
(5)水域	川治ダム貯水池（八汐湖）（全域）
(6)集水面積	323.6(km <sup>2</sup> )
(7)環境基準類型	湖沼A（直ちに達成） 湖沼II（平成26年度までの暫定目標 全燐0.010mg/L ※本来の湖沼II類型は全燐0.01mg/L以下）

出典：ダム便覧（<http://damnet.or.jp/cgi-bin/binranA/All.cgi?db4=0571>）

表 2.1.2 川治ダムの諸元

(1)堰長	320(m)
(2)堤高	140(m)
(3)総貯水容量	83,000(千m <sup>3</sup> )
(4)有効貯水容量	76,000(千m <sup>3</sup> )
(5)サーチャージ水位	616.0(ELm)
(6)年平均滞留時間※	224(日)

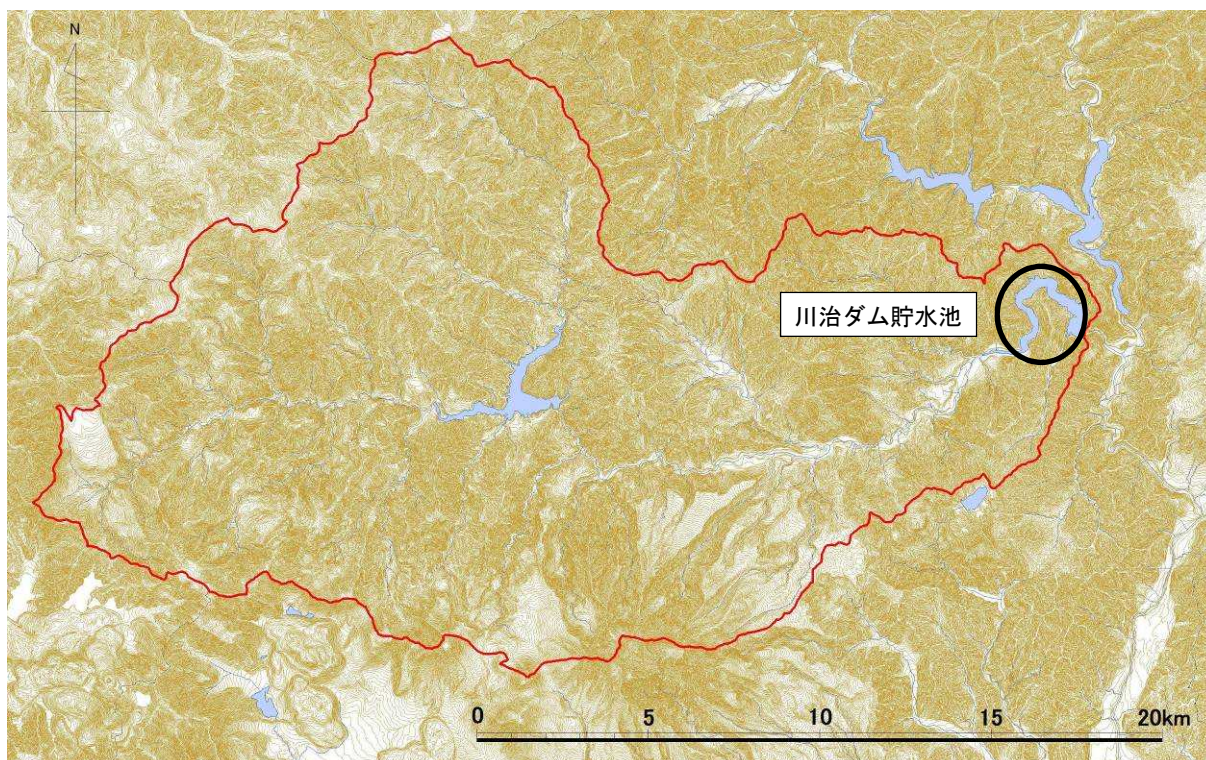
※年平均滞留時間=有効貯水容量/年平均放流量（それぞれH17～H22の滞留時間を求めて平均値を算出）

出典：ダム諸量データベース（<http://dam5.nilim.go.jp/dam/summary.do?damCode=10300920630000>）



注) 国土数値情報 ダウンロードサービス (国土交通省) <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
「行政区画」「河川」を使用して作成した。

図 2.1.1 川治ダム貯水池位置図



注) 基盤地図情報 (国土地理院) <http://www.gsi.go.jp/kiban/> 「標高点」「水涯線」、  
国土数値情報 ダウンロードサービス (国土交通省) <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
「行政区域」「河川」「湖沼」を使用して作成した。

図 2.1.2 川治ダム貯水池流域概要図

## 2.2 川治ダム貯水池流域環境基準の類型指定状況

川治ダム貯水池流域の水域類型指定状況を、表 2.2.1 及び図 2.2.1 に示した。

表 2.2.1 川治ダム貯水池流域の水域類型指定状況

水域名称	水 域	該当類型	達成期間	指定年月日	
利根川水系の鬼怒川	鬼怒川 (1) (大谷川合流点より上流で(川治ダム貯水池(八汐湖)(全域)に係る部分に限る。)及び(川俣ダム貯水池(川俣湖)(全域)に係る部分に限る。)を除く)	河川 AA	イ	昭和 48 年 3 月 31 日	環境省告示
	川治ダム貯水池 (八汐湖) (全域)	湖沼 AA <sup>注1</sup> 湖沼 II <sup>注2</sup>	イ イ	平成 13 年 3 月 30 日	環境省告示
		湖沼 A 湖沼 II <sup>注3</sup>	イ ニ	平成 22 年 9 月 24 日	環境省告示
	川俣ダム貯水池 (川俣湖) (全域)	湖沼 A 湖沼 II <sup>注4</sup>	イ イ	平成 15 年 3 月 27 日	環境省告示

注 1) 平成 18 年度までの暫定目標：COD2.0mg/L

注 2) 平成 18 年度までの暫定目標：全窒素 0.32mg/L、全磷 0.021mg/L

注 3) 平成 26 年度までの暫定目標：全磷 0.010mg/L

注 4) 全窒素については適用しない

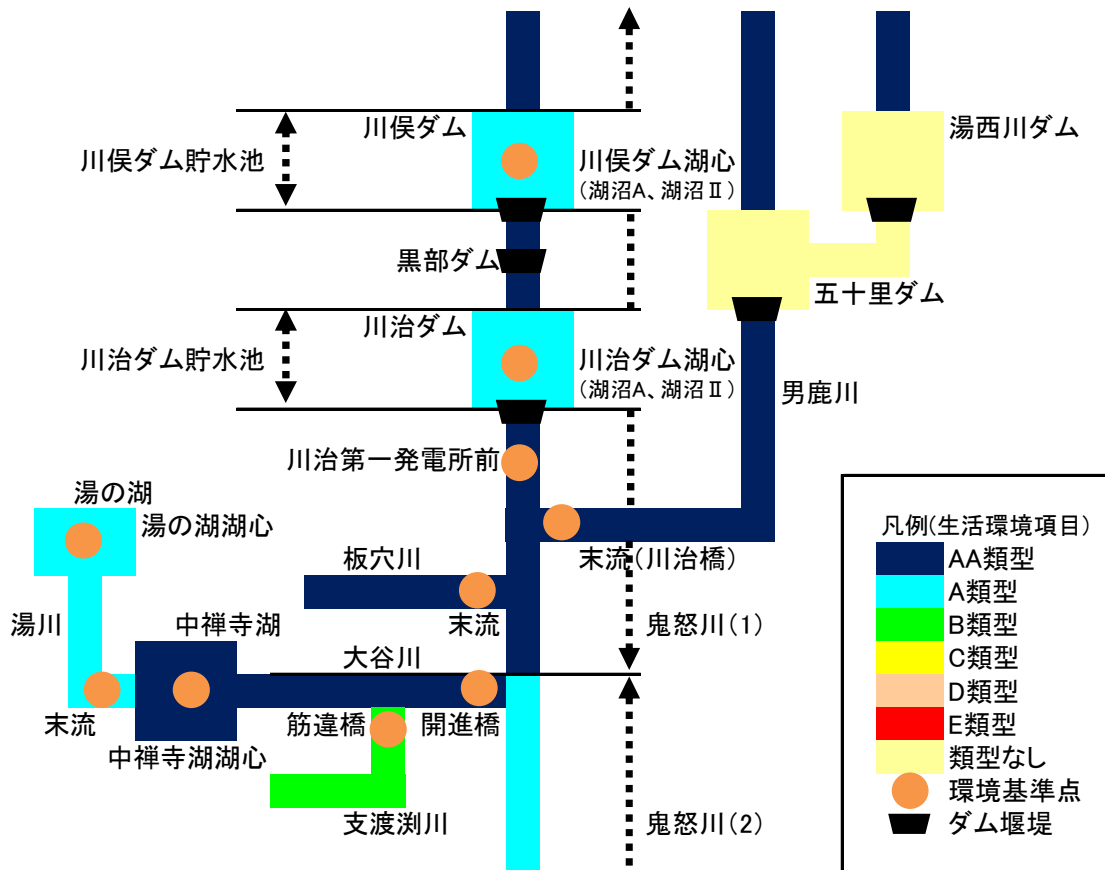


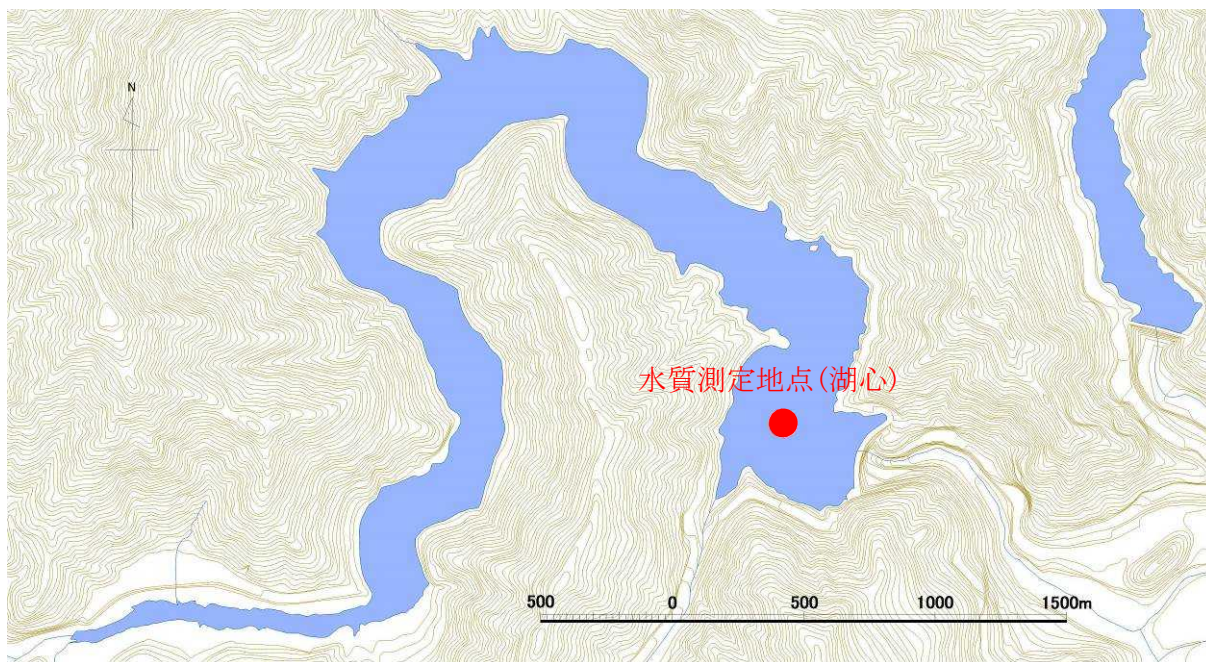
図 2.2.1 川治ダム貯水池流域の水域類型指定状況図



## 2.3 川治ダム貯水池の水質状況

### 2.3.1 川治ダム貯水池の水質状況

川治ダム貯水池の水質測定地点を図 2.3.1 に示した。川治ダム貯水池の水質測定地点における水質（pH、DO、SS、大腸菌群数、BOD、COD、T-N、T-P）の推移を、表 2.3.1 及び図 2.3.2 に示した。



注) 地図は、基盤地図情報（国土地理院）<http://www.gsi.go.jp/kiban/>「標高点」、  
国土数値情報 ダウンロードサービス（国土交通省）<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>  
「河川」「湖沼」を使用して作成した。  
水質測定地点は、水環境総合情報サイト（環境省）  
<https://www2.env.go.jp/water-pub/mizu-site/mizu/download/download.asp> 公共用水域  
水質測定データ（水質測定点データ）2012年度の緯度経度情報より作成した。

図 2.3.1 川治ダム貯水池の水質測定地点



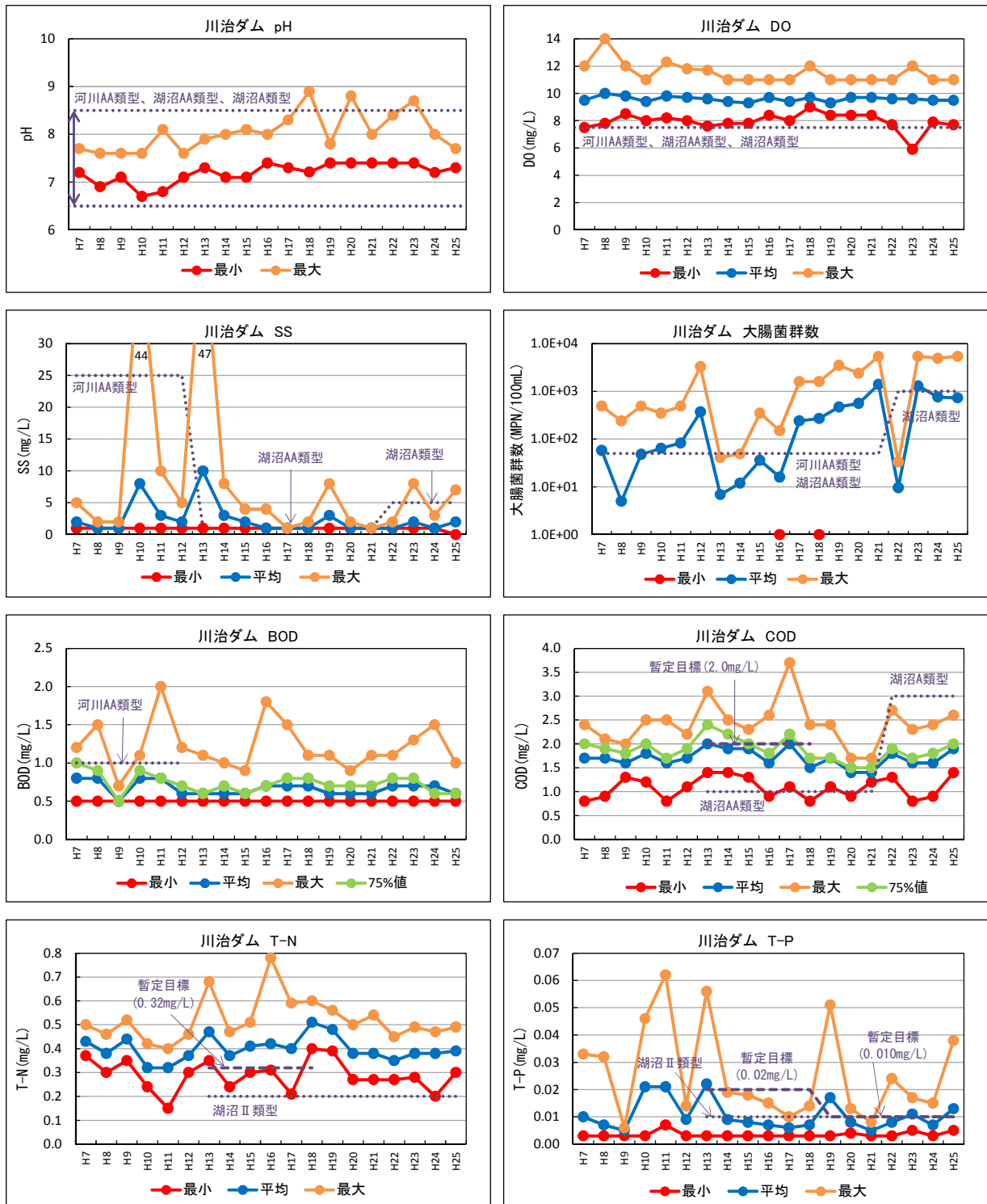
表 2.3.1 川治ダム貯水池水質経年変化

年度	pH				DO (mg/L)				BOD (mg/L)						
	最小	最大	m/n	平均値	最小	最大	m/n	平均値	最小	最大	m/n	平均	75%値		
H7	7.2	~	7.7	-/12	7.5	~	12.0	-/12	9.5	<0.5	~	1.2	-/12	0.8	1.0
H8	6.9	~	7.6	-/12	7.8	~	14.0	-/12	10.0	<0.5	~	1.5	-/12	0.8	0.9
H9	7.1	~	7.6	-/12	8.5	~	12.0	-/12	9.8	<0.5	~	0.7	-/12	0.5	<0.5
H10	6.7	~	7.6	-/12	8.0	~	11.0	-/12	9.4	<0.5	~	1.1	-/12	0.8	0.9
H11	6.8	~	8.1	-/12	8.2	~	12.3	-/12	9.8	<0.5	~	2.0	-/12	0.8	0.8
H12	7.1	~	7.6	-/12	8.0	~	11.8	-/12	9.7	<0.5	~	1.2	-/12	0.6	0.7
H13	7.3	~	7.9	0/12	7.6	~	11.7	0/12	9.6	<0.5	~	1.1	-/12	0.6	0.6
H14	7.1	~	8.0	0/12	7.8	~	11.0	0/12	9.4	<0.5	~	1.0	-/12	0.6	0.7
H15	7.1	~	8.1	0/12	7.8	~	11.0	0/12	9.3	<0.5	~	0.9	-/12	0.6	0.6
H16	7.4	~	8.0	0/12	8.4	~	11.0	0/12	9.7	<0.5	~	1.8	-/12	0.7	0.7
H17	7.3	~	8.3	0/12	8.0	~	11.0	0/12	9.4	<0.5	~	1.5	-/12	0.7	0.8
H18	7.2	~	8.9	1/12	9.0	~	12.0	0/12	9.7	<0.5	~	1.1	-/12	0.7	0.8
H19	7.4	~	7.8	0/12	8.4	~	11.0	0/12	9.3	<0.5	~	1.1	-/12	0.6	0.7
H20	7.4	~	8.8	2/12	8.4	~	11.0	0/12	9.7	<0.5	~	0.9	-/12	0.6	0.7
H21	7.4	~	8.0	0/12	8.4	~	11.0	0/12	9.7	<0.5	~	1.1	-/12	0.6	0.7
H22	7.4	~	8.4	0/12	7.7	~	11.0	0/12	9.6	<0.5	~	1.1	-/12	0.7	0.8
H23	7.4	~	8.7	1/12	5.9	~	12.0	1/12	9.6	<0.5	~	1.3	-/12	0.7	0.8
H24	7.2	~	8.0	0/12	7.9	~	11.0	0/12	9.5	<0.5	~	1.5	-/12	0.7	0.6
H25	7.3	~	7.7	0/12	7.7	~	11.0	0/12	9.5	<0.5	~	1.0	-/12	0.6	0.6

年度	SS (mg/L)				大腸菌群数 (MPN/100mL)				COD (mg/L)							
	最小	最大	m/n	平均値	最小	最大	m/n	算術平均	最小	最大	m/n	平均	75%値			
H7	<1	~	5	-/12	2	<0.0E+00	~	4.9E+02	-/12	5.8E+01	0.8	~	2.4	-/12	1.7	2.0
H8	<1	~	2	-/12	1	<0.0E+00	~	2.4E+02	-/12	5.0E+00	0.9	~	2.1	-/12	1.7	1.9
H9	<1	~	2	-/12	1	<0.0E+00	~	4.9E+02	-/12	4.8E+01	1.3	~	2.0	-/12	1.6	1.8
H10	<1	~	44	-/12	8	<0.0E+00	~	3.5E+02	-/12	6.4E+01	1.2	~	2.5	-/12	1.8	2.0
H11	1	~	10	-/12	3	<0.0E+00	~	4.9E+02	-/12	8.3E+01	0.8	~	2.5	-/12	1.6	1.7
H12	<1	~	5	-/12	2	0.0E+00	~	3.3E+03	-/12	3.7E+02	1.1	~	2.2	-/12	1.7	1.9
H13	<1	~	47	7/12	10	<0.0E+00	~	4.1E+01	0/12	6.9E+00	1.4	~	3.1	12/12	2.0	2.4
H14	1	~	8	8/12	3	<0.0E+00	~	4.9E+01	0/12	1.2E+01	1.4	~	2.5	12/12	1.9	2.2
H15	<1	~	4	7/12	2	<0.0E+00	~	3.5E+02	1/12	3.6E+01	1.3	~	2.3	12/12	1.9	2.0
H16	<1	~	4	1/12	1	<1.0E+00	~	1.5E+02	1/12	1.6E+01	0.9	~	2.6	10/12	1.6	1.8
H17	<1	~	1	0/12	1	0.0E+00	~	1.6E+03	3/12	2.4E+02	1.1	~	3.7	12/12	2.0	2.2
H18	<1	~	2	1/12	1	<1.0E+00	~	1.6E+03	7/12	2.7E+02	0.8	~	2.4	10/12	1.5	1.7
H19	<1	~	8	5/12	3	0.0E+00	~	3.5E+03	4/12	4.7E+02	1.1	~	2.4	12/12	1.7	1.7
H20	<1	~	2	2/12	1	0.0E+00	~	2.4E+03	5/12	5.6E+02	0.9	~	1.7	11/12	1.4	1.5
H21	<1	~	1	0/12	1	0.0E+00	~	5.4E+03	6/12	1.4E+03	1.2	~	1.7	12/12	1.4	1.5
H22	<1	~	2	0/12	1	0.0E+00	~	3.3E+01	0/12	9.6E+00	1.3	~	2.7	0/12	1.8	1.9
H23	<1	~	8	1/12	2	0.0E+00	~	5.4E+03	5/12	1.3E+03	0.8	~	2.3	0/12	1.6	1.7
H24	<1	~	3	0/12	1	<0.0E+00	~	4.9E+03	2/12	7.6E+02	0.9	~	2.4	0/12	1.6	1.8
H25	<1	~	7	1/12	2	<0.0E+00	~	5.4E+03	2/12	7.3E+02	1.4	~	2.6	0/12	1.9	2.0

年度	T-N (mg/L)				T-P (mg/L)					
	最小	最大	m/n	平均値	最小	最大	m/n	平均値		
H7	0.37	~	0.50	-/12	0.43	<0.003	~	0.033	-/12	0.010
H8	0.30	~	0.46	-/12	0.38	<0.003	~	0.032	-/12	0.007
H9	0.35	~	0.52	-/12	0.44	0.003	~	0.006	-/12	0.005
H10	0.24	~	0.42	-/12	0.32	<0.003	~	0.046	-/12	0.021
H11	0.15	~	0.40	-/12	0.32	0.007	~	0.062	-/12	0.021
H12	0.30	~	0.46	-/12	0.37	<0.003	~	0.014	-/12	0.009
H13	0.35	~	0.68	-/12	0.47	<0.003	~	0.056	8/12	0.022
H14	0.24	~	0.47	-/12	0.37	0.003	~	0.019	4/12	0.009
H15	0.30	~	0.51	-/12	0.41	<0.003	~	0.018	3/12	0.008
H16	0.31	~	0.78	-/12	0.42	<0.003	~	0.015	1/12	0.007
H17	0.21	~	0.59	-/12	0.40	0.003	~	0.010	0/12	0.006
H18	0.40	~	0.60	-/12	0.51	<0.003	~	0.014	2/12	0.007
H19	0.39	~	0.56	-/12	0.48	0.003	~	0.051	5/12	0.017
H20	0.27	~	0.50	-/12	0.38	0.004	~	0.013	3/12	0.008
H21	0.27	~	0.54	-/12	0.38	0.003	~	0.008	0/12	0.005
H22	0.27	~	0.45	-/12	0.35	0.003	~	0.024	2/12	0.008
H23	0.28	~	0.49	-/12	0.38	0.005	~	0.017	7/12	0.011
H24	0.20	~	0.47	-/12	0.38	<0.003	~	0.015	4/12	0.007
H25	0.30	~	0.49	-/12	0.39	0.005	~	0.038	5/12	0.013

注) 1. m/n 欄は、n:測定実施検体数、m:環境基準を満足しない検体数である  
 2. H7年度からH10年度は全層、H11年度以降は表層の結果である  
 3. H13年度のT-Nの値及びH10年度、H11年度、H13年度、H19年度のT-Pの値の一部は降雨等による影響がみられる  
 出典:「公共用水域等の水質測定結果表」(栃木県)



注) 1. 現在川治ダム貯水池は湖沼AⅡ類型であり、紫色破線でこれを示した。  
 2. H13年度のT-Nの値及びH10年度、H11年度、H13年度、H19年度のT-Pの値の一部は降雨等による影響がみられる  
 出典：栃木県の公共用水域等の水質測定結果表

図 2.3.2 川治ダム貯水池における水質の推移

平成7年度から平成25年度におけるT-N、T-Pの年平均値による川治ダム貯水池のN/P比を図2.3.3に示した。N/P比が20以下の年が平成10年度、平成11年と2年あり、川治ダム貯水池のT-P濃度が0.02mg/L以上の年は平成10年度、平成11年度、平成13年度と3年あった。これらの年度のうち、平成10年度及び平成11年度が、T-Nの項目の基準値を適用すべき湖沼の条件に合致している。

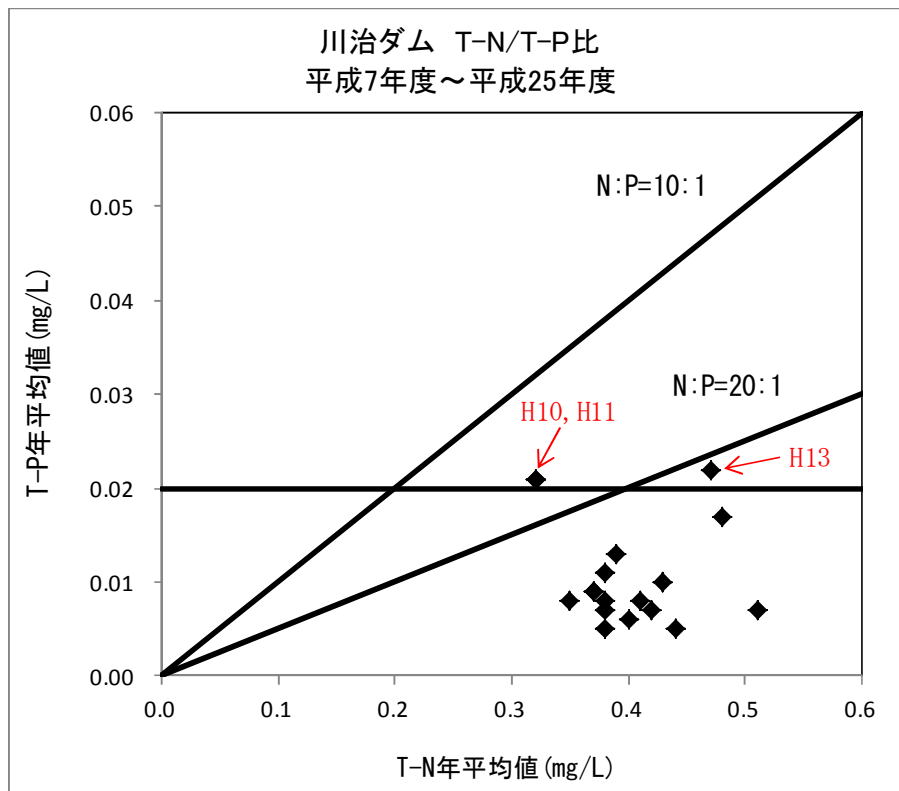


図 2.3.3 川治ダム貯水池 N/P 比の状況

<参考>T-Nの項目の基準値を適用すべき湖沼の条件

全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼(全窒素/全燐比が20以下であり、かつ全燐濃度が0.02mg/L以上である湖沼。)についてのみ適用  
 (「水質汚濁に係る環境基準について」(告示・S46.12.28 環告59)別表2の1(2)のイの備考2)

### 2.3.2 川治ダム貯水池の異常値について

平成10年度 T-P、平成11年度 T-P、平成13年度 T-N・T-P、平成16年度 T-N、平成19年度 T-P 及び平成25年度 T-P は高濃度年であったため、水質測定時の気象条件等についてまとめた。

川治ダム貯水池の水質について、平成10年度の T-P 濃度の最大値は0.046mg/L (9月22日測定)、平成11年度の T-P 濃度の最大値は0.062mg/L (10月19日測定)、平成13年度の T-N 濃度の最大値は0.68mg/L (9月18日測定)、T-P 濃度の最大値は0.056mg/L (10月2日測定)、平成16年度の T-N 濃度の最大値は0.78mg/L (12月9日測定)、平成19年度の T-P 濃度の最大値は0.051mg/L (11月7日測定)、次に大きな値は0.043mg/L (12月5日測定)、平成25年度の T-P 濃度の最大値は0.038mg/L (10月2日測定) と他の年と比較して高い値となっている。

測定時の降雨条件を確認した結果を表 2.3.2 に示した。

平成10年9月22日は台風7号が紀伊半島に上陸し、北陸地方にかけて縦断した。また、測定日を含む1週間の先行降雨量は266mm 観測されている。このことから、降水の水質に対する影響は大きいと考えられる。以上のことから、平成10年9月の測定値は先行降雨の影響を受けた値と判断した。

平成11年10月19日は台風の影響はないが、測定日を含む1週間の先行降雨量は13mm 観測されている。また、当該日のデータを含めて算出した平成11年度の T-P 濃度年平均値は、川治ダム貯水池の T-P 平均水質から求めた $\pm 2\sigma$ の範囲を超えていることから、平成11年10月の測定値を異常値と判断した。

平成13年9月18日は台風の影響はないが、測定日を含む1週間の先行降雨量は42mm 観測されており、降水の水質に対する影響が考えられる。また、平成13年10月2日は台風の影響はないが、測定日を含む1週間の先行降雨量は36mm 観測されており、降水の水質に対する影響は大きいと考えられる。以上のことから、平成13年9月および10月の測定値は先行降雨の影響を受けた値と判断した。

平成16年12月9日は台風の影響はない。測定日を含む1週間の先行降雨量は51mm 観測されているが、T-N 以外の他の測定項目の最大値をみると、異常に大きいというレベルではなく、降水の影響はさほど大きくないものと考えられる。以上のことから、平成16年の測定値を先行降雨の影響を受けた値とせず、将来水質予測に用いることとした。

平成19年11月7日は測定日付近に台風等の大雨の影響はなかった。測定日を含む1週間の先行降雨量は1mm 観測されているが、降雨量も少ないため、先行降雨の影響は無視できるものと考えられる。また、平成19年12月5日も台風の影響はなく、測定日を含む1週間に降雨は観測されていないことから、先行降雨の影響はないと考えられる。しかし、10月下旬より、9月7日の降雨の影響で貯水池全体に白濁化現象が生じていることが報告されており、T-P の濃度が高い日はこの期間に含まれている(参考:「2.3.3 川治ダム貯水池の水質保全対策」図 2.3.8)。以上のことから、平成19年11月及び12月の測定値は直接的には先行降雨の影響を受けていないものの平常状態ではないと考えられ、将来水質予測に用いないこととした。

平成 25 年 10 月 2 日は台風 22 号が関東の東を北上しており、測定日を含む 1 週間の先行降雨量は 3mm 観測されているが、降水量が少ないため、先行降雨の影響は小さいと考えられる。また、当該日のデータを含めて算出した平成 25 年度の T-P 水質年平均値は、川治ダム貯水池の対象期間中の T-P 水質年平均値から求めた $\pm 2\sigma$ の範囲を超えていない。以上のことから、平成 25 年 10 月の測定値は異常値ではないと判断した。

表 2.3.2 水質の高濃度値の出現状況と先行降雨及び台風の影響

年	月日	状況	降水量							台風
			測定日	1 日前	2 日前	3 日前	4 日前	5 日前	6 日前	
H10	9/22	T-Pが高い	39	43	0	0	1	0	183	あり(台風7号)
H11	10/19	T-Pが高い	0	0	0	0	6	7	0	なし
H13	9/18	T-Nが高い	0	0	0	26	16	0	0	なし
	10/2	T-Pが高い	3	17	10	0	6	0	0	なし
H16	12/9	T-Nが高い	0	0	0	2	42	7	0	なし
H19	9/7	—	122	76	50	5	0	0	0	あり(台風9号)
	11/7	T-Pが高い	0	1	0	0	0	0	0	なし
	12/5	T-Pが高い	0	0	0	0	0	0	0	なし
H25	10/2	T-Pが高い	2	1	0	0	0	0	0	あり(台風22号)

注) 降水量は川治ダム貯水池に最も近いアメダス観測地点の五十里の値を用いた。

水質高濃度年における水質測定時の気象条件等の影響を整理した結果、平成 10 年 9 月 22 日、平成 11 年 10 月 19 日、平成 13 年 9 月 18 日、同年 10 月 2 日は降水の水質に対する影響が高く、当該日は先行降雨の影響を受けた値として将来水質予測には用いないこととした。また、平成 19 年 11 月 7 日及び 12 月 5 日は、9 月 7 日の降雨による影響が大きいため、将来水質予測には用いないこととした。

これらの先行降雨等の影響を受けた値データを除外した N/P 比を図 2.3.4 に示した。N/P 比が 20 以下の年は平成 10 年度、平成 11 年度とあるが、T-P 濃度はいずれの年度も 0.02mg/L 以下であり、T-N の項目の基準値を適用すべき湖沼の条件に合致しない。

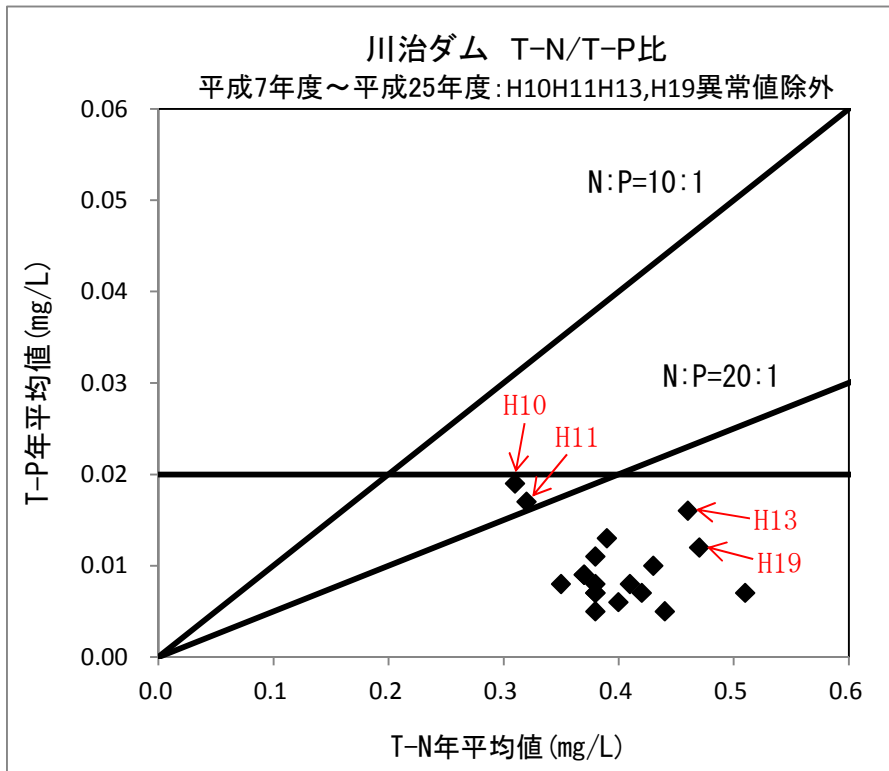


図 2.3.4 川治ダム貯水池 N/P 比の状況 (異常値除外)



### 2.3.3 川治ダム貯水池の水質保全対策

川治ダム貯水池では、出水時の濁水の流入により、貯水池の白濁現象が長期化する事象が発生し、出水後も長期間にわたり下流に流れる状況となっていた。下流河川である鬼怒川は地域の観光資源として利用されている事から、白濁した放流水による景観上の問題が指摘されていた。そのため、出水後の貯水池における白濁現象の長期化について改善を図る目的で、平成5年度から平成17年度にかけて「川治ダム貯水池水質保全事業」が実施された。

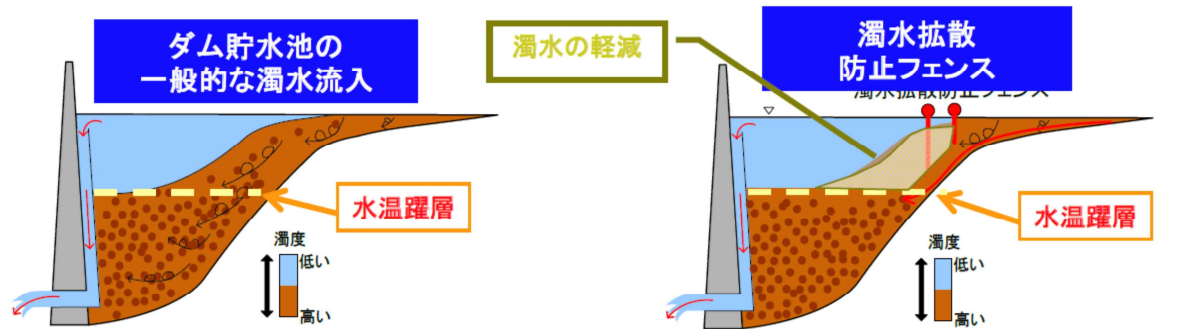
この事業により、取水設備の改良（表面取水→選択取水）、濁水拡散防止フェンスの設置（図2.3.5）、湖岸植栽が行われたが、このうち、濁水拡散防止フェンスは、出水により低温度で流入する濁水を、更に効果的に温度の高い上層部の下に潜り込ませるために、上層部を清水に保つ効果が期待される（図2.3.6）。

事業実施後は、濁水を下層に潜り込ませる事により、上層は清水を維持できるようになったが（図2.3.7）、平成19年には、外気温の低下に伴い表層水温が低下し、水温躍層が消滅する事により、ダム湖水が循環し、貯水池全層に渡って濁水が混合する現象も発生した（図2.3.8）。



出典：第13回関東地方ダム等管理フォローアップ委員会 鬼怒川上流ダム群（五十里ダム・川俣ダム・川治ダム）定期報告書（平成17年12月13日 国土交通省関東地方整備局）

図 2.3.5 濁水拡散防止フェンスの設置状況



流入水は、水温が低い下層部にもぐりこむ傾向にあります。

フェンスにより流入水を効果的に下層に押し込むことが可能。

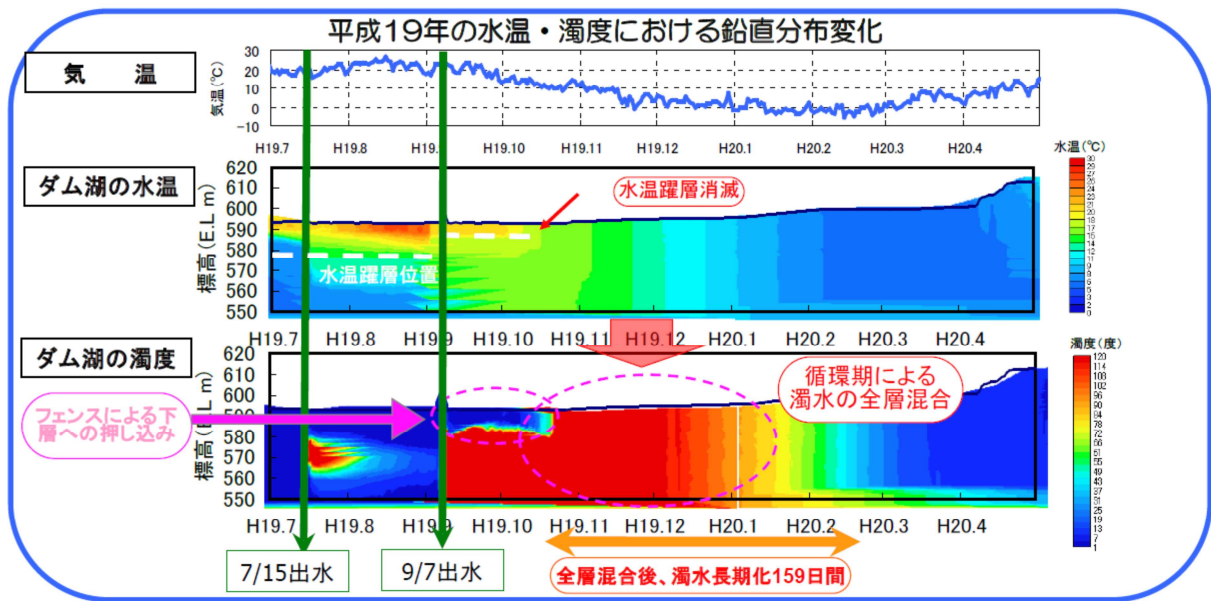
出典：第19回関東地方ダム等管理フォローアップ委員会 川治ダム貯水池水質保全事業事後評価  
(平成23年2月10日 国土交通省関東地方整備局)

図 2.3.6 濁水拡散防止フェンスによる濁水の軽減



出典：第19回関東地方ダム等管理フォローアップ委員会 川治ダム貯水池水質保全事業事後評価  
(平成23年2月10日 国土交通省関東地方整備局)

図 2.3.7 濁水拡散防止フェンスによる効果



出典：第19回関東地方ダム等管理フォローアップ委員会 川治ダム貯水池水質保全事業事後評価  
 (平成23年2月10日 国土交通省関東地方整備局)

図 2.3.8 平成19年9月出水における貯水池内の状況

## 2.4 川治ダム貯水池の利水状況

川治ダム貯水池の利用状況を表 2.4.1 に、利水の状況を表 2.4.2 及び図 2.4.1 に示した。川治ダム貯水池は洪水調節、流水機能維持、農業用水、水道用水、工業用水を利用目的としている。

なお、川治ダム貯水池の下流には上水道の取水口があるが、これらの取水位置とダム貯水池の流域面積比は 5.0 以下であり(注：これらの取水口より下流にある平方流量観測所とダム貯水池の流域面積比が 5.0 であるため)、湖沼水の影響が大きいと考えられるため、利水を判断する対象とする。

表 2.4.1 川治ダム貯水池の利用目的

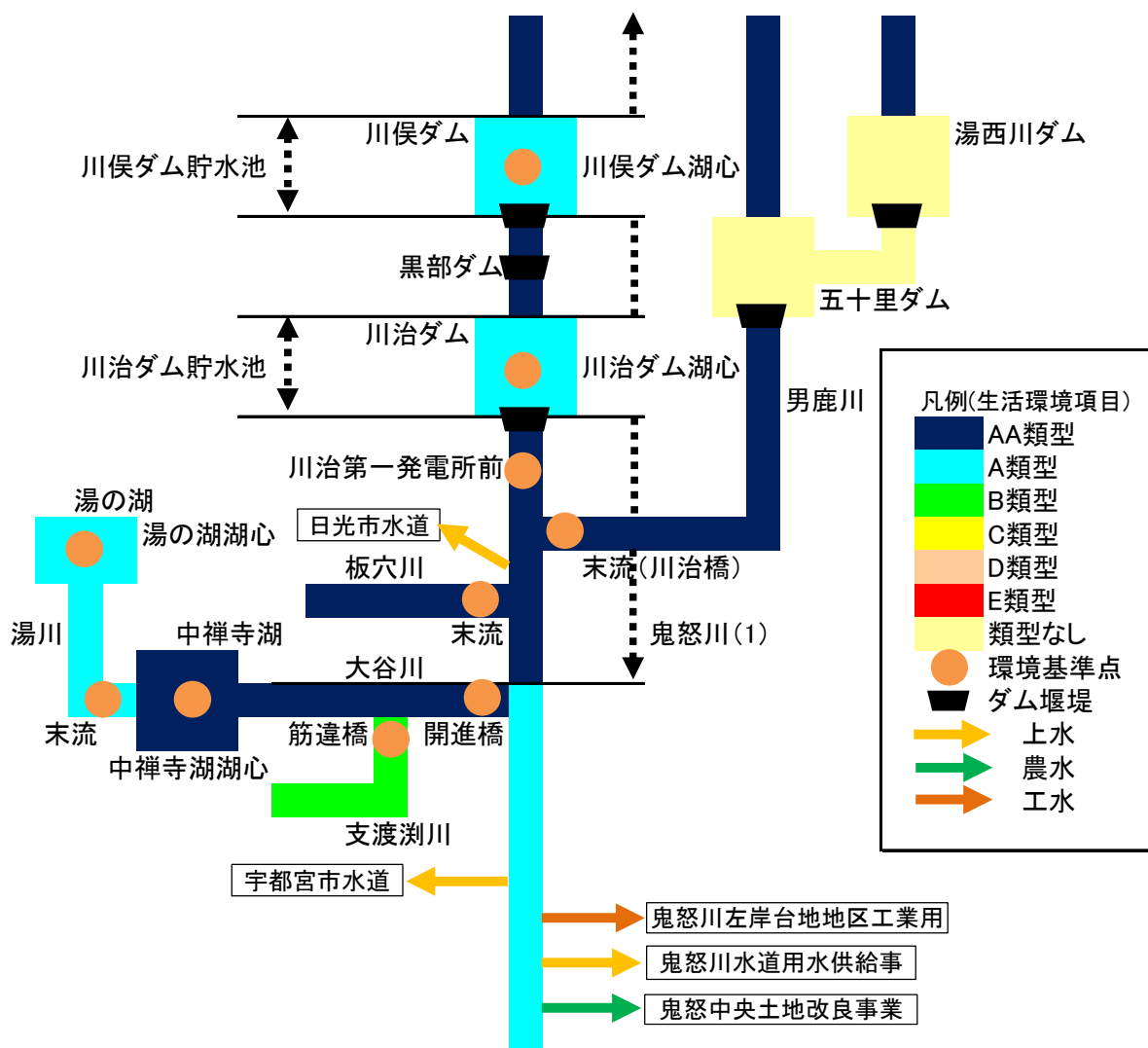
洪水調節	流水機能維持	農業用水	水道用水	工業用水	発電	消流雪用水	レクリエーション
○	○	○	○	○			

表 2.4.2 川治ダム貯水池の利水の状況

用途	取水場所	浄水場名	処理水準	特記事項
水道用水	高間木取水場 (栃木県宇都宮市)	松田新田浄水場 (宇都宮市)	水道 2 級(急速ろ過・ 前塩素処理・後塩素処理) (AⅡ類型相当)	—
	岡本頭首工 (栃木県宇都宮市)	鬼怒浄水場 (鬼怒水道事務所)	水道 2 級(急速ろ過・ 前塩素処理・後塩素処理・ マンガン接触ろ過) (AⅡ類型相当)	—
	鬼怒川 (栃木県日光市)	鬼怒川浄水場 (日光市)	水道 2 級(急速ろ過) (AⅡ類型相当)	—
	木下取水場 (千葉県印西市)	北総浄水場 (千葉県上水道事業)	水道 2 級(急速ろ過・ 前塩素処理・中間塩素 処理・後塩素処理・粉 末活性炭・アルカリ剤 処理・二段凝集処理・ 酸処理) (AⅢ類型相当)	—
		柏井浄水場 (千葉県上水道事業)	水道 2 級(急速ろ過・ 前塩素処理・中間塩素 処理・後塩素処理・粉 末活性炭・アルカリ剤 処理・酸処理) (AⅢ類型相当)	—
農業用水	岡本頭首工 (栃木県宇都宮市)	(鬼怒中央土地改良事 業)	—	—
	新川揚水機場 (千葉県成田市)	(成田用水)	—	—
	新川揚水機場 (千葉県成田市)	(根木名川用水)	—	—
工業用水	岡本頭首工 (栃木県宇都宮市)	鬼怒浄水場 (鬼怒川左岸台地地区工 業用水道事業 (鬼怒水道事務所))	工業用水 1 級 (特殊処理：pH 値調整 設備)	—
	古都辺取水場 (長柄ダム(千葉県 市原市、長柄町))	袖ヶ浦浄水場 (房総臨海地区工業用水 道事業)	工業用水 1 級 (特殊処理：pH 値調整 設備)	—

注) 川治ダムによる新規開発に関係する利水者のみを記載している。

出典：水道水質データベース([http://www.jwwa.or.jp/mizu/or\\_up.html](http://www.jwwa.or.jp/mizu/or_up.html))、  
工業用水道施設総覧(<http://www.jiwa-web.jp/database/>)、  
栃木県 鬼怒水道事務所(<http://www.pref.tochigi.lg.jp/j54/index.html>)、  
宇都宮市上下水道局 松田新田浄水場(<http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/josuido/josuido/suidoshisetsu/002830.html>)、  
日光市 水道水質検査計画(<http://www.city.nikko.lg.jp/suidou/gyousei/shisei/suishitsukensa/index.html>)、  
千葉県水道局(<http://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/index.html>)、  
千葉県 事業概要(土地改良) (<http://www.pref.chiba.lg.jp/ap-inba/inba/jigyuu/index.html>)  
千葉県長期水需給調査結果(<http://www.pref.chiba.lg.jp/suisei/mizujukyuu/documents/kekka.pdf>)、  
関東地方整備局ヒアリング結果  
水道統計 施設・業務編(社団法人 日本水道協会)



注) 川治ダム放流水は栃木県等に水道用水を供給。浄水場では、急速ろ過及び急速ろ過・塩素処理方式が採用されており、水道2級(AII類型相当)に相当する。利水障害の報告はない。図示した範囲より下流にある平方流量観測所(茨城県下妻市)における流域面積と川治ダム貯水池の流域面積比は、5.0。

図 2.4.1 川治ダム貯水池流域の利用状況



川治ダム貯水池流域に係る漁業権について、表 2.4.3 及び図 2.4.2 に示した。  
 内共第 13 号（第 5 種共同漁業権）に限定した漁獲量等については資料がないが、平成 21 年度の河川水辺の国勢調査において、川治ダム貯水池においては表 2.4.4 に示すような魚種の生息が確認されている。

表 2.4.3 川治ダム貯水池流域の漁業権

免許番号	魚種	魚場	漁業時期	備考
内共第 13 号 (第 5 種共同 漁業権)	サクラマス・ヤマメ、ニジマス、イワナ、ワカサギ、フナ、コイ、カジカ	川治ダムより上流川俣ダムに至る鬼怒川(川治ダム湛水区域を含む)並びに支流日光市(旧栗山村、旧藤原村)漁場の区域	1月1日から 12月31日まで	水産 2 級 (A 類型相当) 水産 1 種 (II 類型相当)

出典：栃木県資料

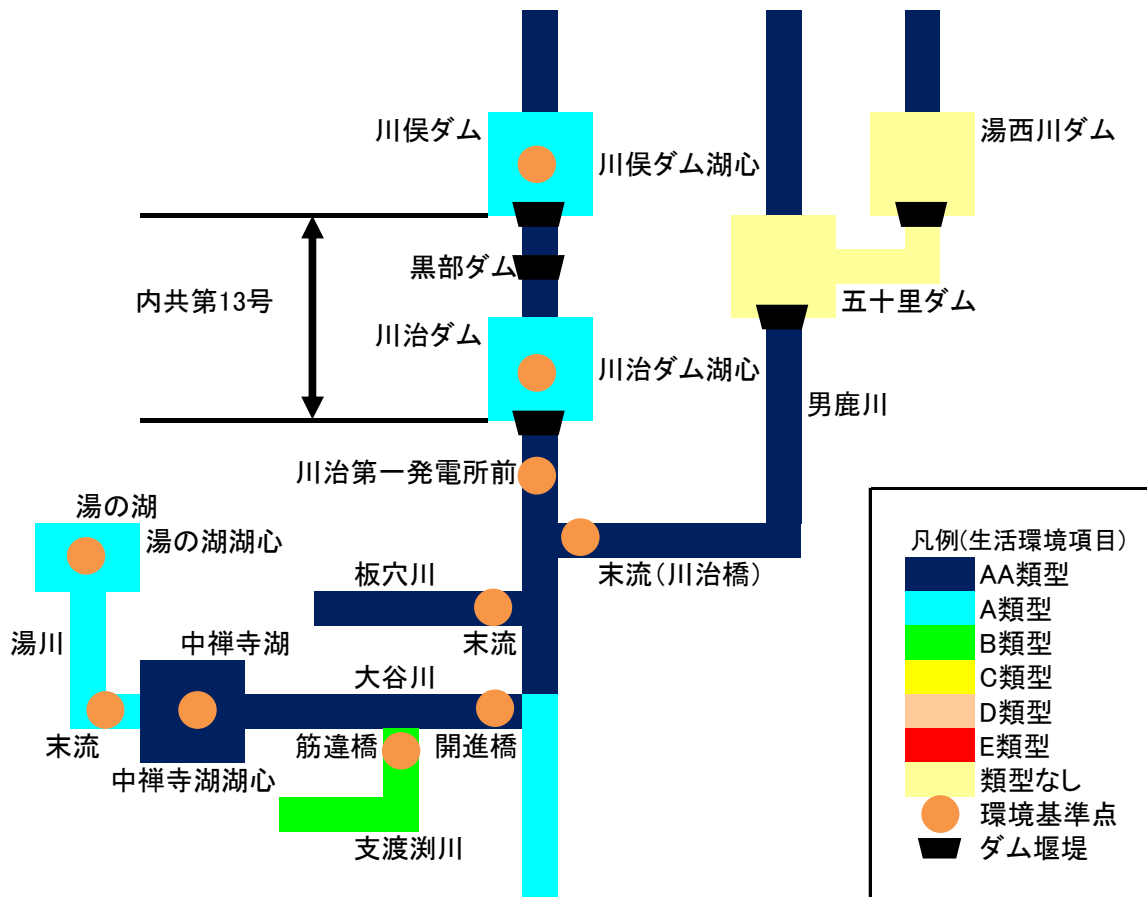


図 2.4.2 川治ダム貯水池流域の漁業権の状況図

表 2.4.4 河川水辺の国勢調査における川治ダム貯水池の生息種(平成 21 年度)

科名	種名
コイ科	コイ、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、フナ属、オイカワ、アブラハヤ、ウグイ、モツゴ、タモロコ、ゼゼラ、ニゴイ
ドジョウ科	ドジョウ
ギギ科	ギギ
キュウリウオ科	ワカサギ
サケ科	ニッコウイワナ、ニジマス、サクラマス、ヤマメ
カジカ科	カジカ
ハゼ科	トウヨシノボリ(型不明)、ヌマチチブ

出典：関東地方整備局資料

川治ダム貯水池に係る自然公園図を図 2.4.3 に示した。川治ダム貯水池は日光国立公園内にあり、また県立自然公園の第 2 種特別地域に指定されている。

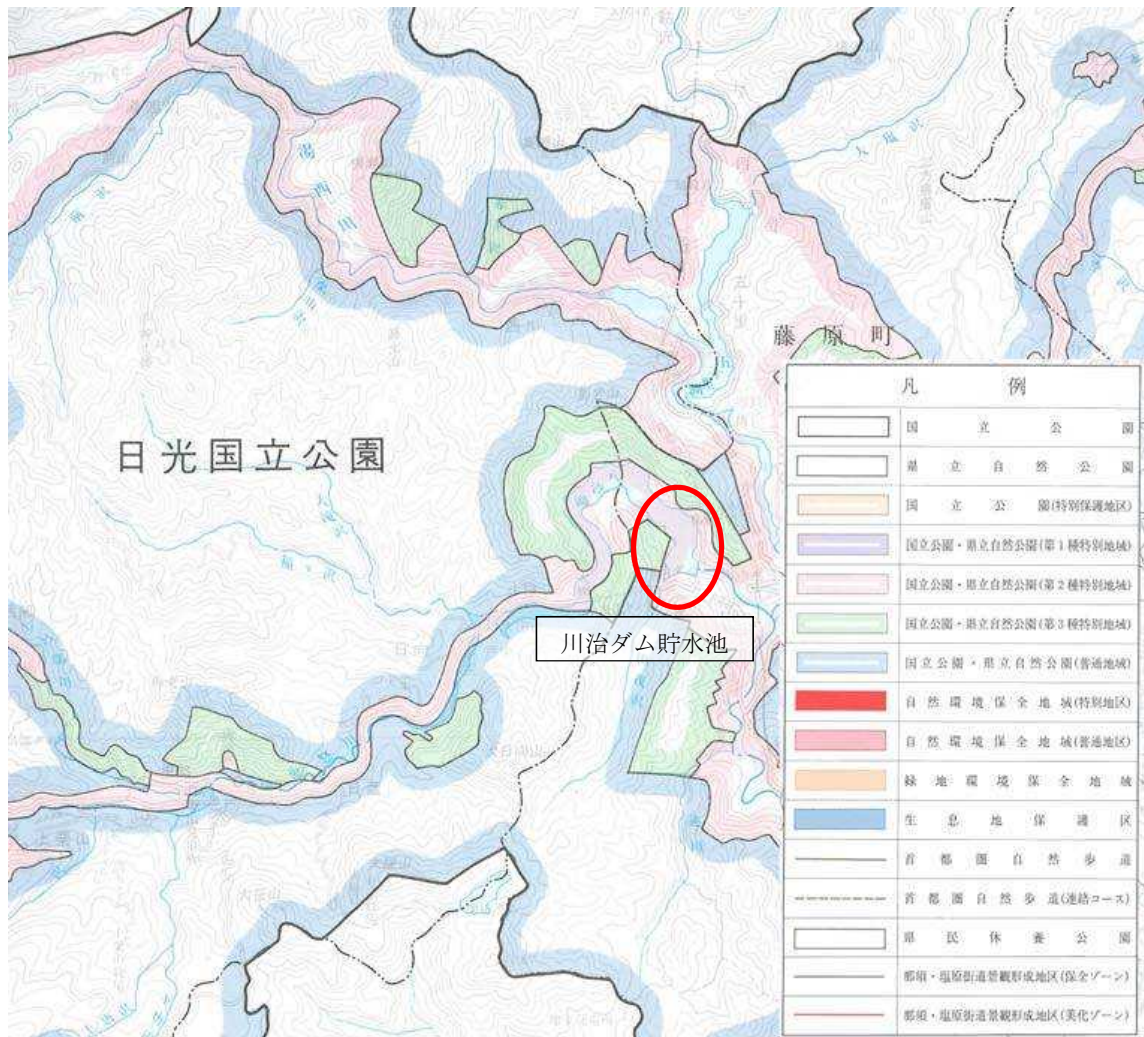


図 2.4.3 川治ダム貯水池に係る自然公園図

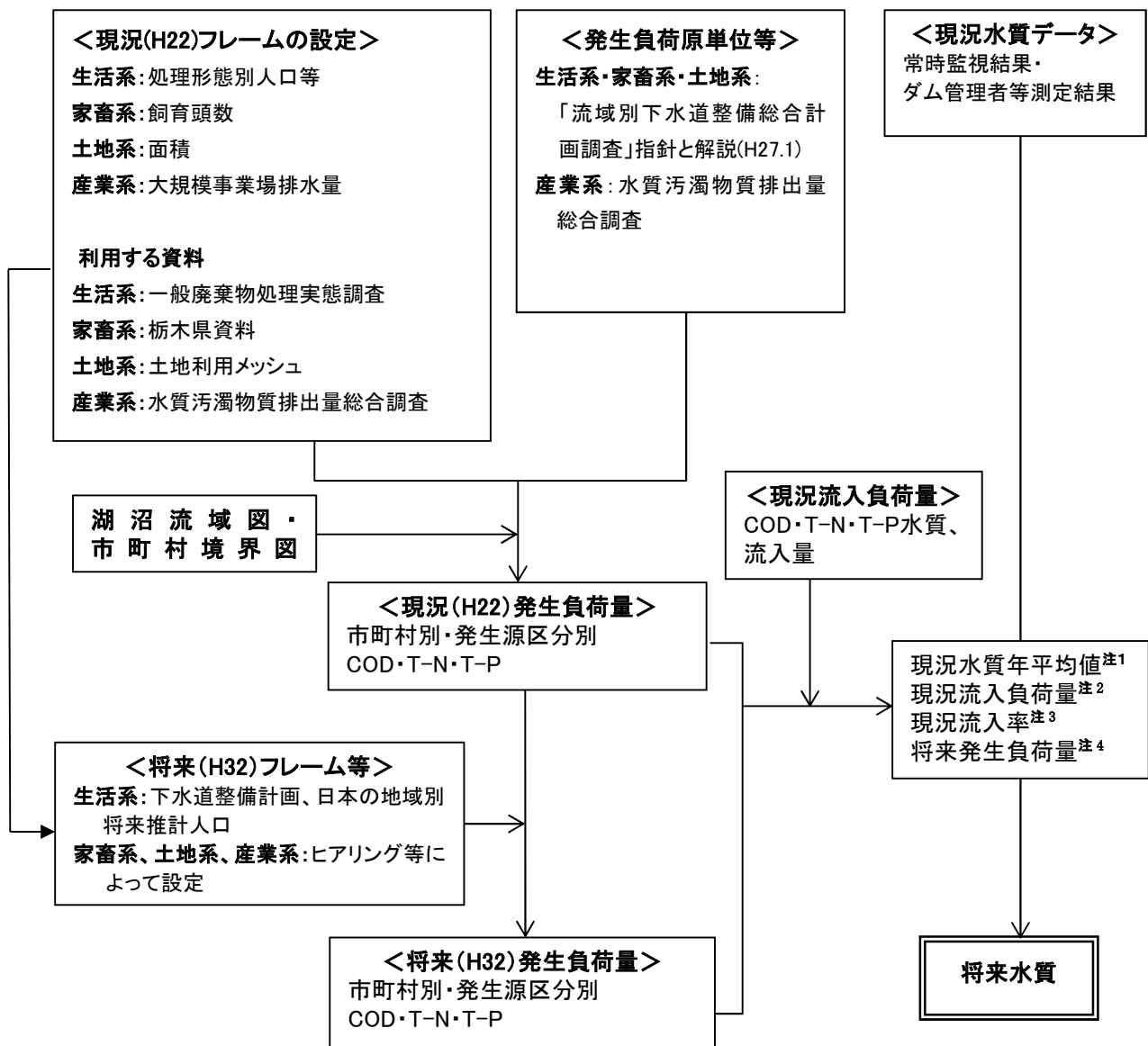


## 2.5 川治ダム貯水池にかかる水質汚濁負荷量

### 2.5.1 川治ダム貯水池の水質汚濁負荷量の算定について

川治ダム貯水池の水質汚濁負荷量の算定について、現況年度を平成22年度、将来年度を平成32年度とした。

川治ダム貯水池に対する水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要を、図2.5.1に示した。流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。



- 注) 1. 現況水質年平均値：現況年度を含む過去10ヶ年の水質平均値  
 2. 現況流入負荷量：現況年度を含む過去10ヶ年の流入負荷量平均値  
 3. 現況流入率：現況基準年を含む過去10ヶ年の流入率平均値  
 4. 将来発生負荷量：将来年度における発生負荷量

図 2.5.1 水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要

## 2.5.2 川治ダム貯水池の流域フレーム

川治ダム貯水池に係る現況フレームについては、当該流域が含まれる日光市のフレーム値（生活系、産業系、家畜系、土地系）を収集・整理し、流域に配分した。

現況及び将来フレームの設定方法の概要は以下に示すとおりである。また、設定方法及び用いた資料を表 2.5.5 及び表 2.5.6 に整理した。過去に関しても現況と同様の方法で設定した。平成 17 年度から平成 22 年度までの過去フレームの推移を表 2.5.7 に示した。また、川治ダム貯水池流域の水質汚濁負荷量に係る現況及び将来フレームを表 2.5.8 に示した。

### 1) 生活系

#### ア) 現況

##### i) 総人口

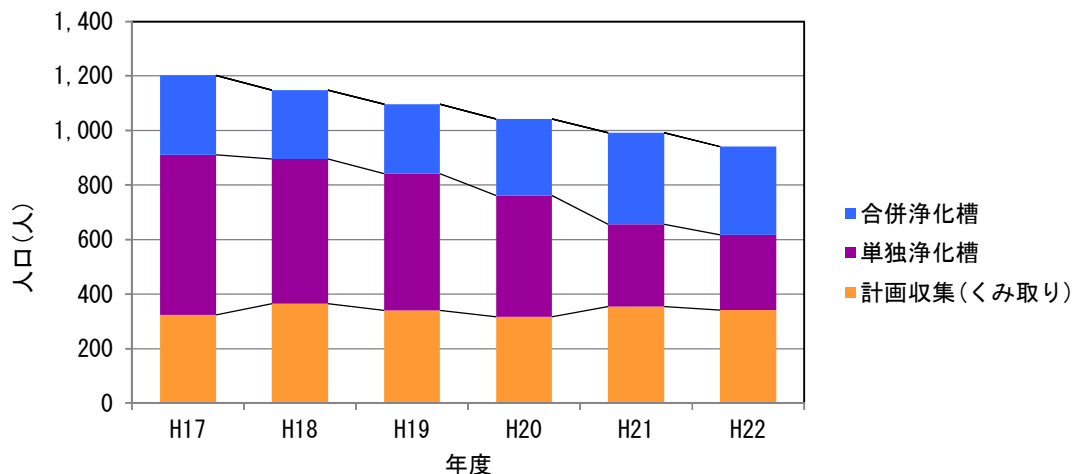
流域内の総人口は平成 22 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の値を用いた(941 人)。

##### ii) し尿処理形態別人口

し尿処理形態別人口は、一般廃棄物処理事業実態調査（環境省）により把握し、流域内外の人口の配分については、3 次メッシュ別人口の流域内外の人口比により配分した。日光市の下水道は流域外であり、農業集落排水施設等もないため（栃木県ヒアリング結果）、流域に配分した人口を日光市の合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、計画収集（くみ取り）人口の比を用いて流域に割り当てた。川治ダム貯水池流域内におけるし尿処理形態別人口を表 2.5.1 に示した。また、川治ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口の経年変化を図 2.5.2 に示した。

表 2.5.1 川治ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口（現況）

	H22日光市人口(人)	H22日光市の 川治ダム流域人口(人)
総人口	91,811	941
下水道	54,962	0
コミュニティプラント	0	0
農業集落排水施設	0	0
合併処理浄化槽	12,688	324
単独処理浄化槽	10,820	276
計画収集(くみ取り)	13,341	341
自家処理	0	0



出典：一般廃棄物処理事業実態調査（環境省）、栃木県ヒアリング結果

図 2.5.2 川治ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口の経年変化

4) 将来

i) 総人口

将来総人口は国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口（平成25年3月推計）」の平成32年度における中位推計を用い、現況の流域人口を将来の人口の伸び率を乗じて算出した（828人）。

ii) し尿処理形態別人口

し尿処理形態別人口は、川治ダム貯水池流域内で現況人口が0人の項目は0人とし、合併処理浄化槽人口は平成17年度～平成22年度の同人口のトレンドから推計し、残りを単独処理浄化槽及び計画収集(くみ取り)人口の現況年度における比率で按分した。

川治ダム貯水池流域におけるし尿処理形態別人口を表 2.5.2 に示した。

表 2.5.2 川治ダム貯水池流域のし尿処理形態別人口（将来）

	H32日光市人口(人)	H32日光市の川治ダム流域人口(人)
総人口	80,827	828
下水道		0
コミュニティプラント		0
農業集落排水施設		0
合併処理浄化槽		446
単独処理浄化槽		171
計画収集(くみ取り)		211
自家処理		0

2) 家畜系

ア) 現況

家畜頭数は、栃木県ヒアリング結果から把握した（肉用牛4戸23頭）。

イ) 将来

栃木県へのヒアリングより、フレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現況と同じとした。

3) 土地系

ア) 現況

流域の土地利用面積は、平成18年度及び平成21年度における「土地利用第3次メッシュデータ（土地利用区分別面積）（国土交通省）」の値をもとに、直線回帰式により平成22年度の値を推計した。土地利用第3次メッシュデータは、土地利用区分として12区分されており、表2.5.3のように5区分に集約した。

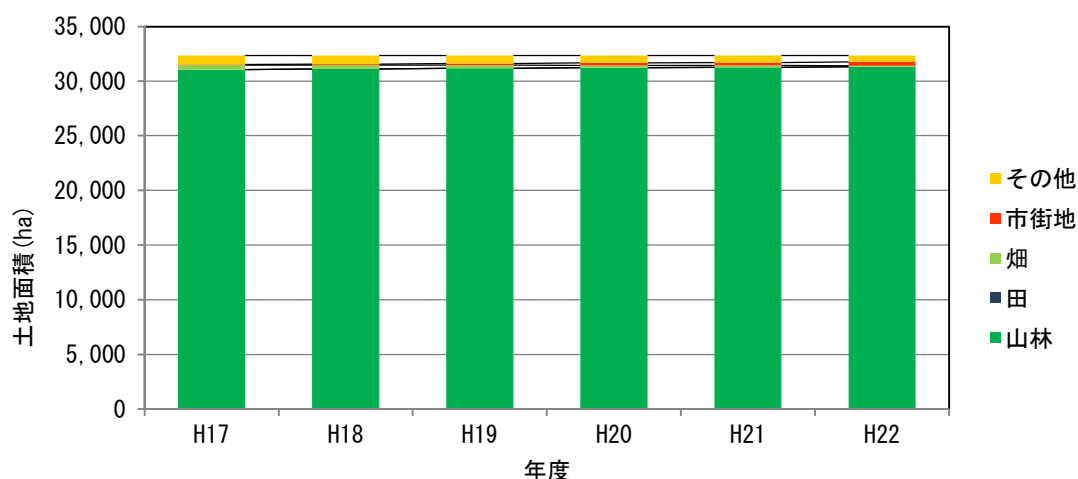
川治ダム貯水池流域の土地利用形態別面積を表2.5.4に示した。また、川治ダム貯水池流域の土地利用形態別面積の推移を図2.5.3に示した。

表 2.5.3 土地利用第3次メッシュデータの土地利用区分の集約

国土数値情報の 土地利用区分	集約区分
田	田
他農用地	畑
森林	山林
建物用地	市街地
道路	
鉄道	
他用地	
荒地	その他
河川湖沼	
海浜	
ゴルフ場	
海水域	除外

表 2.5.4 川治ダム貯水池流域の土地利用区分別面積（現況）

	総面積	田面積	畑面積	山林面積	市街地面積	その他面積
流域面積 (ha)	32,360	0	91	31,342	339	588



出典：土地利用第3次メッシュデータ（土地利用区別面積、H18, H21）（国土交通省）

図 2.5.3 川治ダム貯水池流域の土地利用区別面積の経年変化

1) 将来

栃木県へのヒアリングより、フレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現況と同じとした。

4) 点源の排水

ア) 現況

「水質汚濁物質排出量総合調査」において、調査対象事業場となっている大規模事業場（排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 かつ 事業場もしくは有害物質使用特定事業場）については、「水質汚濁物質排出量総合調査」における稼働事業場の実測排水量をフレームとして設定し、発生汚濁負荷量の算定は、実測排水量に実測排水水質を乗じて行った。実測水質がない場合は水質汚濁物質排出量総合調査においてとりまとめられている代表特定施設別平均水質の値を適用した。

流域内には産業系の事業場のみが存在し、総排水量は 88m<sup>3</sup>/日であった。

1) 将来

栃木県へのヒアリングより、フレームが大きく変化するような計画は確認されなかったことから、現況と同じとした。

表 2.5.5 川治ダム貯水池における現況フレームの設定方法及び使用した資料

分類	設定方法	使用した資料
生活系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総人口は国勢調査3次メッシュ別人口<sup>1)</sup>の流域人口を用いた。</li> <li>・し尿処理形態別人口は、環境省情報<sup>2)</sup>により把握し、流域内外の人口の配分については平成22年度国勢調査3次メッシュ別人口<sup>1)</sup>の流域内外の人口比により配分した。日光市の下水道は流域外であり、農業集落排水施設等もないため、流域に配分された人口を日光市の合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、計画収集(くみ取り)人口の比を用いて流域に割り当てた。</li> <li>・浄化槽、雑排水の処理形態別人口に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	1) 平成22年度国勢調査 -男女別人口総数及び世帯総数-(世界1kmメッシュ) 2) 「環境省廃棄物処理技術情報一般廃棄物処理実態調査結果」(環境省 HP)
家畜系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜頭数は栃木県ヒアリング結果から把握した。</li> <li>・家畜頭数に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	
土地系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の土地利用区分面積は、国土数値情報<sup>3)</sup>の値をもとに、流域内を山林、田、畑、市街地、その他土地に区分し、その構成比率を把握し、流域面積に乘じて土地利用区分面積を算出した。</li> <li>・土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	3) 「土地利用メッシュ」(国土交通省)
点源	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省資料<sup>4)</sup>により流域内の対象工場・事業場(50m<sup>3</sup>/日以上全特定事業場及び一部50m<sup>3</sup>/日未満特定事業場)を把握し、水量×水質にて負荷量を算定した。</li> <li>・実測水質がない場合は水質汚濁物質排出量総合調査においてとりまとめられている代表特定施設別平均水質の値を適用した。</li> </ul>	4) 「水質汚濁物質排出量総合調査」(環境省)

表 2.5.6 川治ダム貯水池における将来フレームの設定方法及び使用した資料

分類	設定方法	使用した資料
生活系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来総人口は「日本の市町村別将来推計人口」<sup>1)</sup>を用い、将来市町村人口/現況市町村人口×現況流域人口で計算した。</li> <li>・流域内の将来年の合併処理浄化槽人口を平成17年度～平成22年度までのトレンドで推計し、川治ダム貯水池流域人口の残りの人口を現況の人口比率で単独処理浄化槽利用人口と計画収集(くみ取り)人口に按分した。</li> <li>・浄化槽、雑排水の処理形態別人口に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	1) 「日本の市町村別将来推計人口」(国立社会保障・人口問題研究所)
家畜系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜頭数は現況と同じとした。</li> <li>・家畜頭数に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	
土地系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地利用区分面積は現状と同じとした。</li> <li>・土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。</li> </ul>	
点源	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現況と同じとした。</li> </ul>	

表 2.5.7 川治ダム貯水池流域のフレーム値の推移

区分		単位	H17	H18	H19	H20	H21	H22
生活系	総人口	人	1,202	1,148	1,096	1,043	992	941
	下水道	人	0	0	0	0	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0	0	0	0	0
	農業集落排水施設	人	0	0	0	0	0	0
	合併処理浄化槽	人	292	253	255	282	336	324
	単独処理浄化槽	人	587	530	501	445	302	276
	計画収集(くみ取り)	人	323	365	340	316	354	341
	自家処理	人	0	0	0	0	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0	0	0	0	0
家畜系	乳用牛	頭	0	0	0	0	0	0
	肉用牛	頭	23	23	23	23	23	23
	豚	頭	0	0	0	0	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0	0	0	0	0
土地系	総面積	ha	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360
	田面積	ha	0	0	0	0	0	0
	畑面積	ha	418	352	287	222	156	91
	山林面積	ha	31,069	31,124	31,178	31,232	31,287	31,342
	市街地面積	ha	45	104	163	222	281	339
	その他面積	ha	828	780	732	684	636	588
産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	40	40	70	88	88	88
	小計	m <sup>3</sup> /日	40	40	70	88	88	88

表 2.5.8 川治ダム貯水池流域の現況及び将来フレーム

区分		単位	対象流域内 H22現況値	対象流域内 H32将来推計値
生活系	総人口	人	941	828
	下水道	人	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0
	農業集落排水施設	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	324	446
	単独処理浄化槽	人	276	171
	計画収集(くみ取り)	人	341	211
	自家処理	人	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0
家畜系	乳用牛	頭	0	0
	肉用牛	頭	23	23
	豚	頭	0	0
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	0	0
土地系	総面積	ha	32,360	32,360
	田面積	ha	0	0
	畑面積	ha	91	91
	山林面積	ha	31,342	31,342
	市街地面積	ha	339	339
	その他面積	ha	588	588
産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m <sup>3</sup> /日	88	88
	小計	m <sup>3</sup> /日	88	88

注) 点源について、生活系は排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 of 下水処理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント等の大規模浄化槽及びし尿処理場、家畜系は排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 of 大規模畜舎、産業系は生活系、家畜系以外の水質汚濁防止法の特定事業場を表す。

### 2.5.3 川治ダム貯水池の発生負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法を表 2.5.9 に示した。面源については原単位法、点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位を表 2.5.10 に示した。これらの算出方法で算定された川治ダム貯水池流域の発生負荷量を表 2.5.11 及び図 2.5.4 に示した。

表 2.5.9 川治ダム貯水池流域の発生負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	点源	下水道終末処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		し尿処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	し尿・雑排水	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）×（1－除去率）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）×（1－除去率）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）×（1－除去率）
	雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集（くみ取り）人口＋自家処理人口）×雑排水原単位	
産業系	点源	工場・事業場	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
家畜系	点源	畜産業	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	マップ調査以外の畜産業	家畜頭数×原単位×（1－除去率）
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位

注）マップ調査：平成 23 年度水質汚濁物質排出量総合調査（環境省）

表 2.5.10 川治ダム貯水池流域の発生負荷量原単位

区分	単位	COD		T-N		T-P		
		原単位	除去率	原単位	除去率	原単位	除去率	
生活系	合併処理浄化槽	g/(人・日)	28.0	72.5	13.0	48.5	1.40	46.4
	単独処理浄化槽	g/(人・日)	10.0	53.5	9.0	34.4	0.90	30.0
	雑排水	g/(人・日)	18.0	0.0	4.0	0.0	0.50	0.0
	自家処理	g/(人・日)	10.0	90.0	9.0	90.0	0.90	90.0
土地系	田	kg/(km <sup>2</sup> /日)	30.44	—	3.67	—	1.13	—
	畑	kg/(km <sup>2</sup> /日)	13.56	—	27.51	—	0.35	—
	山林	kg/(km <sup>2</sup> /日)	9.97	—	1.34	—	0.08	—
	市街地	kg/(km <sup>2</sup> /日)	29.32	—	4.44	—	0.52	—
	その他	kg/(km <sup>2</sup> /日)	7.95	—	3.56	—	0.10	—
家畜系	乳用牛	g/(頭・日)	530.0	97.5	290.0	96.1	50.00	98.4
	肉用牛	g/(頭・日)	530.0	97.5	290.0	96.1	50.00	98.4
	豚	g/(頭・日)	130.0	95.9	40.0	93.5	25.00	95.1

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成27年1月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」

- ・生活系の原単位は、「1人1日当たり汚濁負荷量の参考値」
- ・合併処理浄化槽の除去率は、「小型合併浄化槽の排水量・負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・単独処理浄化槽の除去率は、「単独浄化槽の排出負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・自家処理の除去率は、前回専門委員会での検討時と同値とした
- ・土地系原単位は、各土地利用区分の原単位の平均値とした（田は純排出負荷量の平均値）  
土地系のその他については「大気降下物の汚濁負荷量原単位」の平均値とした
- ・なお、CODのみ「非特定汚染源からの流出負荷量の推計手法に関する研究 H24.3（社）日本水環境学会」の平均値とした
- ・家畜系原単位は、「家畜による発生負荷量原単位」原単位の平均値とした
- ・家畜系除去率は、「牛または豚の汚濁負荷量原単位と排出率（湖沼水質保全計画）」の排出率から算出した

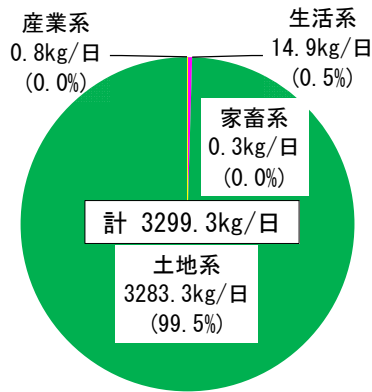


表 2.5.11 川治ダム貯水池流域の発生負荷量

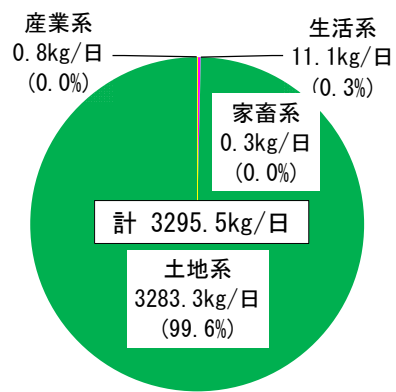
区分		COD(kg/日)		T-N(kg/日)		T-P(kg/日)	
		現況・平成22年度	将来・平成32年度	現況・平成22年度	将来・平成32年度	現況・平成22年度	将来・平成32年度
生活系	合併処理浄化槽	2.5	3.4	2.2	3.0	0.24	0.33
	単独処理浄化槽	1.3	0.8	1.6	1.0	0.17	0.11
	雑排水	11.1	6.9	2.7	1.7	0.31	0.19
	自家処理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	小計	14.9	11.1	6.5	5.7	0.73	0.63
家畜系	乳用牛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	肉用牛	0.3	0.3	0.3	0.3	0.02	0.02
	豚	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	小計	0.3	0.3	0.3	0.3	0.02	0.02
土地系	田	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	畑	12.3	12.3	25.0	25.0	0.32	0.32
	山林	3,124.8	3,124.8	420.0	420.0	25.07	25.07
	市街地	99.4	99.4	15.1	15.1	1.76	1.76
	その他	46.7	46.7	20.9	20.9	0.59	0.59
	小計	3,283.3	3,283.3	481.0	481.0	27.74	27.74
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.8	0.8	0.9	0.9	0.16	0.16
	小計	0.8	0.8	0.9	0.9	0.16	0.16
合 計		3,299.3	3,295.5	488.7	487.8	28.65	28.55

注) 生活系のうち、「点源」は排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 of 下水処理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント等の大規模浄化槽及びし尿処理場を、「合併処理浄化槽」「単独処理浄化槽」は排水量 50m<sup>3</sup>/日未満の浄化槽を、「雑排水」は計画収集(くみ取り)、単独処理浄化槽及び自家処理分から別途排出される未処理の生活雑排水を、「自家処理」はし尿又は浄化槽汚泥を自家肥料として用いる等、自ら処分しているものを、それぞれ表す。家畜系のうち、「点源」は排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 of 大規模畜舎を、「乳用牛」「肉用牛」「豚」は排水量 50m<sup>3</sup>/日未満の小規模畜舎を、それぞれ表す。産業系の「点源」は生活系、家畜系以外の水質汚濁防止法の特定事業場を表す。

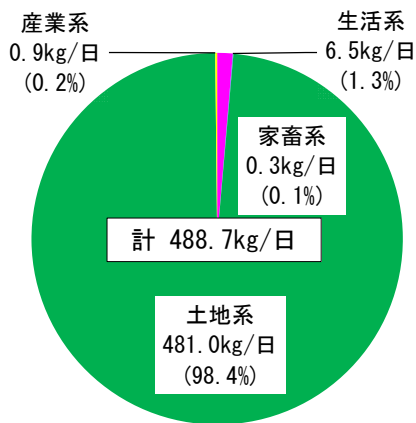
川治ダム(COD)：現況・平成22年度



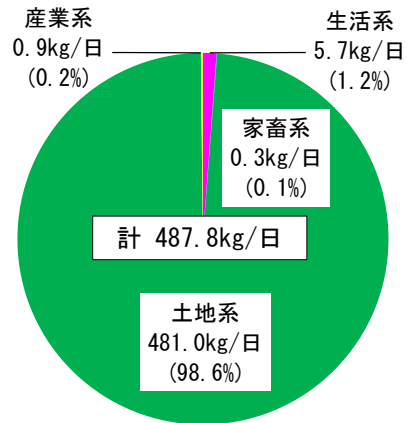
川治ダム(COD)：将来・平成32年度



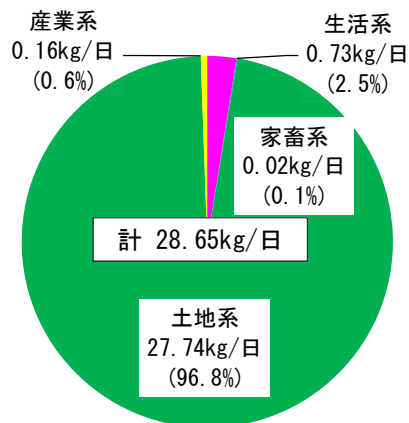
川治ダム(T-N)：現況・平成22年度



川治ダム(T-N)：将来・平成32年度



川治ダム(T-P)：現況・平成22年度



川治ダム(T-P)：将来・平成32年度

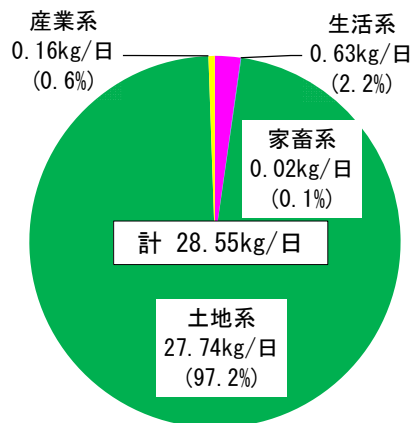


図 2.5.4 川治ダム貯水池流域の発生負荷量

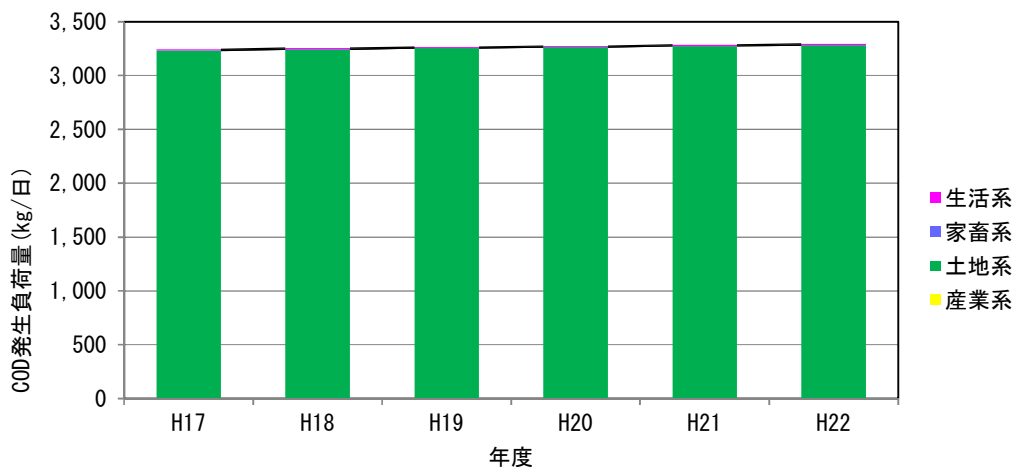


図 2.5.5 川治ダム貯水池流域の COD 発生負荷量経年変化

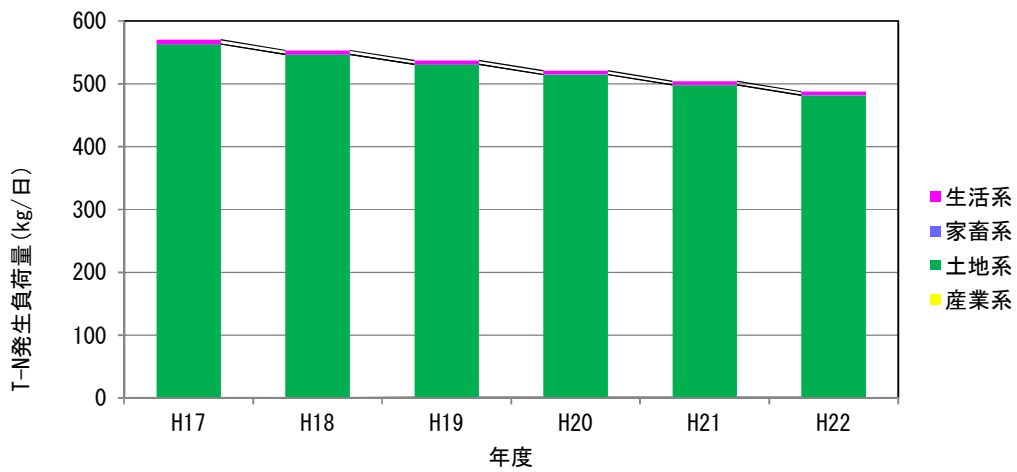


図 2.5.6 川治ダム貯水池流域の T-N 発生負荷量経年変化

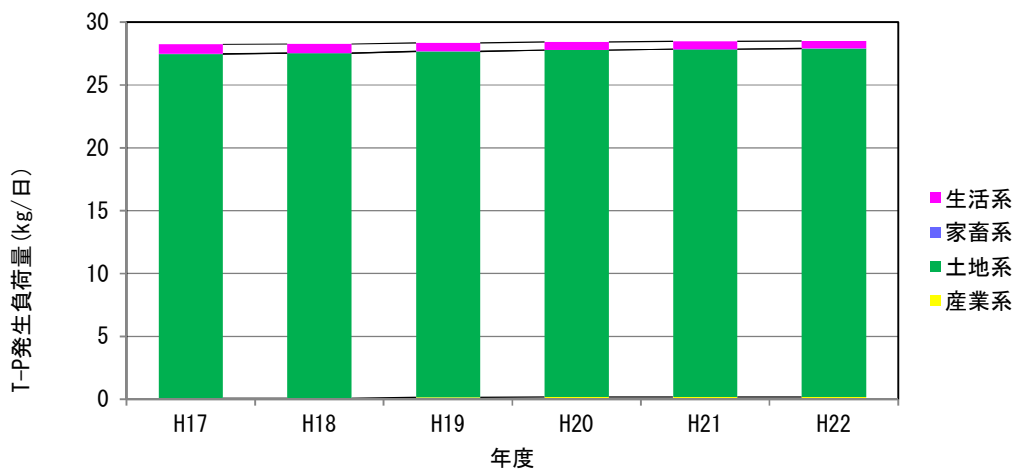


図 2.5.7 川治ダム貯水池流域の T-P 発生負荷量経年変化

## 2.6 川治ダム貯水池の将来水質

川治ダム貯水池の流入水量の経年変化は、国土交通省ダム諸量データベースの流入量の月別値を用い、年度値に換算した結果を用いた。結果を表 2.6.1 に示した。

表 2.6.1 川治ダム貯水池の現況年平均流入量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
年平均流入量 (m <sup>3</sup> /s)	7.19	3.49	3.16	6.02	3.26	3.91	4.46	3.65	3.86	4.74	4.37

### 2.6.1 川治ダム貯水池 COD 水質予測

川治ダム貯水池の COD 水質の経年変化を表 2.6.2 に示した。なお、川治ダム貯水池流入水質は川治ダム貯水池上流にある川俣ダム貯水池の値（公共用水域水質測定データ）を用いた。川治ダム貯水池の COD 負荷量の経年変化を表 2.6.3 に示した。

表 2.6.2 川治ダム貯水池の現況 COD 水質の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
年平均COD流入水質 (mg/L)	1.8	1.7	1.6	1.5	1.7	1.4	1.4	1.3	1.6	1.8	1.58
年平均COD水質 (mg/L)	1.9	1.9	1.9	1.6	2.0	1.5	1.5	1.4	1.4	1.8	1.69
年平均COD75%値 (mg/L)	2.1	2.2	2.0	1.8	2.2	1.7	1.6	1.4	1.5	1.9	1.84

注) H13 及び H19 は降水等の影響があった日の検体値を除外して年平均値を求めた。

表 2.6.3 川治ダム貯水池流域の現況 COD 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
発生負荷量 (kg/日)	3,281	3,280	3,278	3,277	3,277	3,255	3,265	3,274	3,285	3,299	3,277
流入負荷量 (kg/日)	1,075	544	389	727	585	473	539	410	533	737	601
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	0.329	0.166	0.119	0.223	0.179	0.145	0.165	0.125	0.162	0.223	0.184

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

将来ダム水質年平均値＝現況平均ダム水質×将来流入負荷量/現況平均流入負荷量

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 2.6.4 川治ダム貯水池流域の将来 COD 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	1.69(mg/L)	表 2.6.2 の年平均 COD 水質の現況平均値
将来発生負荷量	3,296(kg/日)	表 2.5.11 の COD 将来総発生負荷量
現況平均流入率	0.184	表 2.6.3 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	601(kg/日)	表 2.6.3 の流入負荷量の現況平均値

COD 将来水質予測結果は、表 2.6.5 に示すとおりである。また、ダム水質 75%値は、図 2.6.1 に示す相関式に現況ダム水質平均値を当てはめて推計した。

表 2.6.5 川治ダム貯水池の将来 COD 水質予測結果

項目		川治ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
COD水質	年平均値	1.7mg/L	1.5~1.9mg/L	A	なし
	75%値	1.9mg/L	1.6~2.1mg/L	3mg/L 以下	

注)変動範囲は表 2.6.2 のダム貯水池の年平均水質から標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

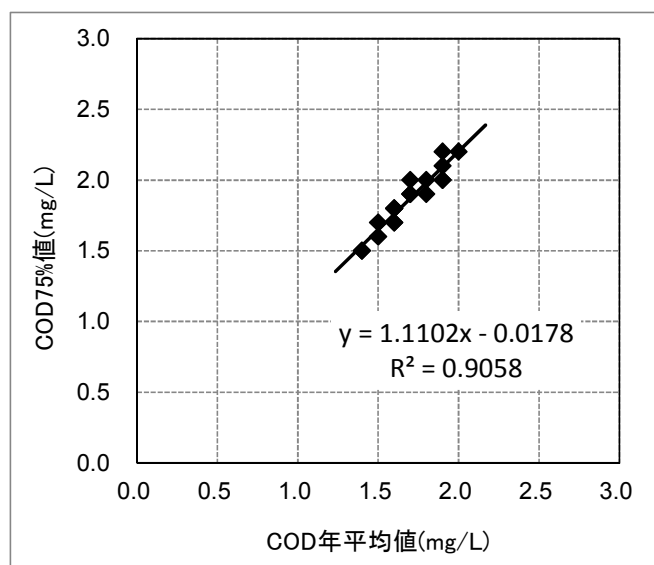


図 2.6.1 川治ダム貯水池の COD 水質年平均値と 75%値との関係 (H7~H25)

## 2.6.2 川治ダム貯水池 T-N 水質予測

川治ダム貯水池の T-N 水質の経年変化は表 2.6.6 のとおりである。なお、川治ダム貯水池流入水質は川治ダム貯水池上流にある川俣ダム貯水池の値（公共用水域水質測定データ）を用いた。川治ダム貯水池の T-N 負荷量の経年変化を表 2.6.7 に示した。

表 2.6.6 川治ダム貯水池の現況 T-N 水質年平均値の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
年平均T-N流入水質 (mg/L)	0.34	0.22	0.23	0.28	0.33	0.36	0.36	0.28	0.34	0.24	0.298
年平均T-N水質 (mg/L)	0.46	0.37	0.41	0.42	0.40	0.51	0.47	0.38	0.38	0.35	0.415

注) H13 及び H19 は降水等の影響があった日の検体値を除外して年平均値を求めた。

表 2.6.7 川治ダム貯水池流域の現況 T-N 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
発生負荷量 (kg/日)	515.50	515.30	514.60	513.70	513.40	553.33	537.02	520.73	503.89	488.69	517.61
流入負荷量 (kg/日)	203.0	70.3	55.8	135.7	113.5	121.6	138.7	88.2	113.3	98.2	113.8
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	0.394	0.136	0.109	0.265	0.220	0.220	0.258	0.169	0.225	0.201	0.220

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

将来ダム水質年平均値＝現況平均ダム水質×将来流入負荷量/現況平均流入負荷量

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 2.6.8 川治ダム貯水池流域の将来 T-N 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	0.415(mg/L)	表 2.6.6 の年平均 T-N 水質の現況平均値
将来発生負荷量	488(kg/日)	表 2.5.11 の T-N 将来総発生負荷量
現況平均流入率	0.220	表 2.6.7 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	113.8(kg/日)	表 2.6.7 の流入負荷量の現況平均値

T-N 将来水質予測結果は、表 2.6.9 に示すとおりである。

表 2.6.9 川治ダム貯水池の将来 T-N の予測結果

項目		川治ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
T-N 水質	年平均値	0.39mg/L	0.34mg/L ～0.44mg/L		

注) 変動範囲は表 2.6.6 のダム貯水池の年平均水質から標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

### 2.6.3 川治ダム貯水池 T-P 水質予測

川治ダム貯水池の T-P 水質の経年変化を表 2.6.10 に示した。なお、川治ダム貯水池流入水質は川治ダム貯水池上流にある川俣ダム貯水池の値（公共用水域水質測定データ）を用いた。川治ダム貯水池の T-P 負荷量の経年変化を表 2.6.11 に示した。

表 2.6.10 川治ダム貯水池の現況 T-P 水質年平均値の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
年平均T-P流入水質 (mg/L)	0.013	0.007	0.005	0.004	0.005	0.005	0.008	0.006	0.006	0.008	0.0067
年平均T-P水質 (mg/L)	0.016	0.009	0.008	0.007	0.006	0.007	0.012	0.008	0.005	0.008	0.0086

注) H13 及び H19 は降水等の影響があった日の検体値を除外して年平均値を求めた。

表 2.6.11 川治ダム貯水池流域の現況 T-P 発生負荷量と流入負荷量の経年変化

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	現況 平均値
発生負荷量 (kg/日)	29.51	29.50	29.38	29.30	29.30	28.26	28.36	28.44	28.48	28.65	28.92
流入負荷量 (kg/日)	7.76	2.24	1.21	1.94	1.72	1.69	3.08	1.89	2.00	3.27	2.68
流入率 (流入負荷量/発生負荷量)	0.263	0.076	0.041	0.066	0.059	0.060	0.109	0.066	0.070	0.114	0.092

将来ダム水質の算定には次式を用いた。

$$\text{将来ダム水質年平均値} = \text{現況平均ダム水質} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

※将来流入負荷量は将来発生負荷量×現況平均流入率で計算する

表 2.6.12 川治ダム貯水池流域の将来 T-P 水質算出に用いる値(再掲)

項目	値	引用箇所
現況平均ダム水質	0.0086 (mg/L)	表 2.6.10 の年平均 T-P 水質の現況平均値
将来発生負荷量	28.6 (kg/日)	表 2.5.11 の T-P 将来総発生負荷量
現況平均流入率	0.092	表 2.6.11 の流入率の現況平均値
現況平均流入負荷量	2.68 (kg/日)	表 2.6.11 の流入負荷量の現況平均値



T-P 将来水質予測結果は、表 2.6.13 に示すとおりである。

表 2.6.13 川治ダム貯水池の将来 T-P 水質の予測結果

項目		川治ダム		現在の類型等	
		将来水質	変動範囲 <sup>注)</sup>	類型指定	現暫定目標
T-P 水質	年平均値	0.0085mg/L	0.0053mg/L ～0.012mg/L	Ⅱ 0.01mg/L 以下	0.010mg/L

注) 変動範囲は表 2.6.10 のダム貯水池の年平均水質から標準偏差(不偏分散)を求め、その数値を将来水質に加算、減算して求めた。

## 2.7 検討結果

項目	基準値 (類型)	H26 までの 暫定目標	H21～H25 水質	H32 水質予測 ( )内は変動範囲
COD	3 mg/L (湖沼A)	-	H21 1.5 mg/L H22 1.9 mg/L H23 1.7 mg/L H24 1.8 mg/L H25 2.0 mg/L	1.9 mg/L (1.6～2.1)
T-N	-	-	H21 0.38 mg/L H22 0.35 mg/L H23 0.38 mg/L H24 0.38 mg/L H25 0.39 mg/L	0.39 mg/L (0.34～0.44)
T-P	0.01 mg/L (湖沼II)	0.010 mg/L	H21 0.005 mg/L H22 0.008 mg/L H23 0.011 mg/L H24 0.007 mg/L H25 0.013 mg/L	0.0085 mg/L (0.0053～0.012)

注) COD は年 75%値、T-N、T-P は年平均値を記載している。