

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（鬼怒川ダム統合管理事務所 web）を編集
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 ²) |
| (7)環境基準類型 | 湖沼Ⅰ（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 ³) |
| (4)有効貯水容量 | 76,000 (千 m ³) |
| (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>
「行政区域」「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 ^{注1} 湖沼Ⅱ ^{注2} | イ イ | 平成 13 年 3 月 30 日 | 環境省 告示 |
| | | 湖沼 A 湖沼Ⅱ ^{注3} | 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 ^{注4} | 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、全燐 0.021mg/L

注 3) 平成 26 年度までの暫定目標：全燐 0.010mg/L

注 4) 全窒素については適用しない

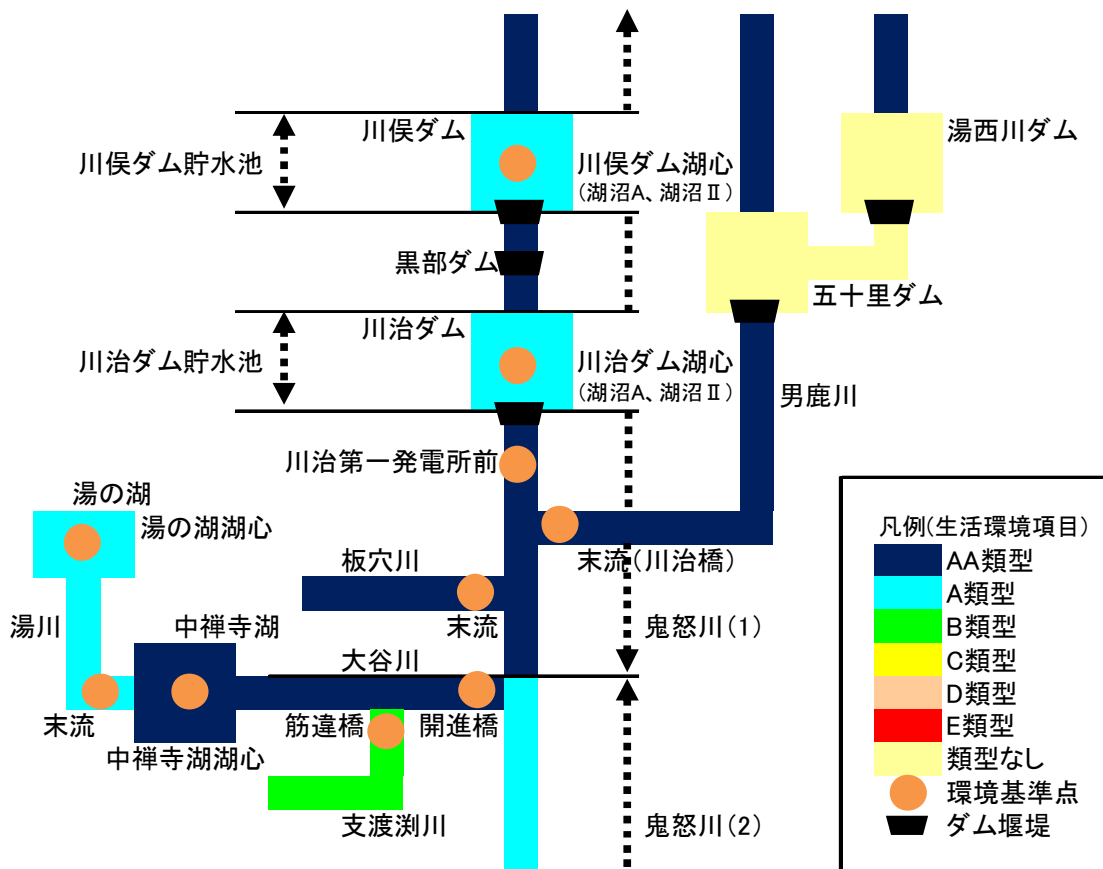
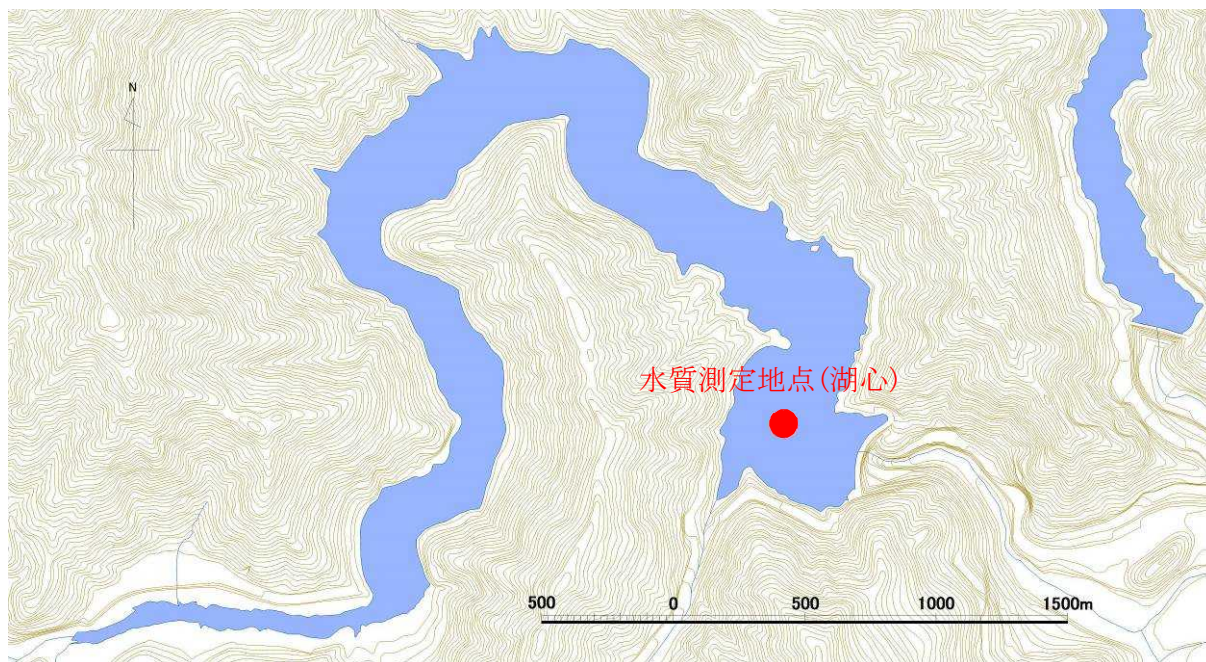


図 2.2.1 川治ダム貯水池流域の水域類型指定状況図

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

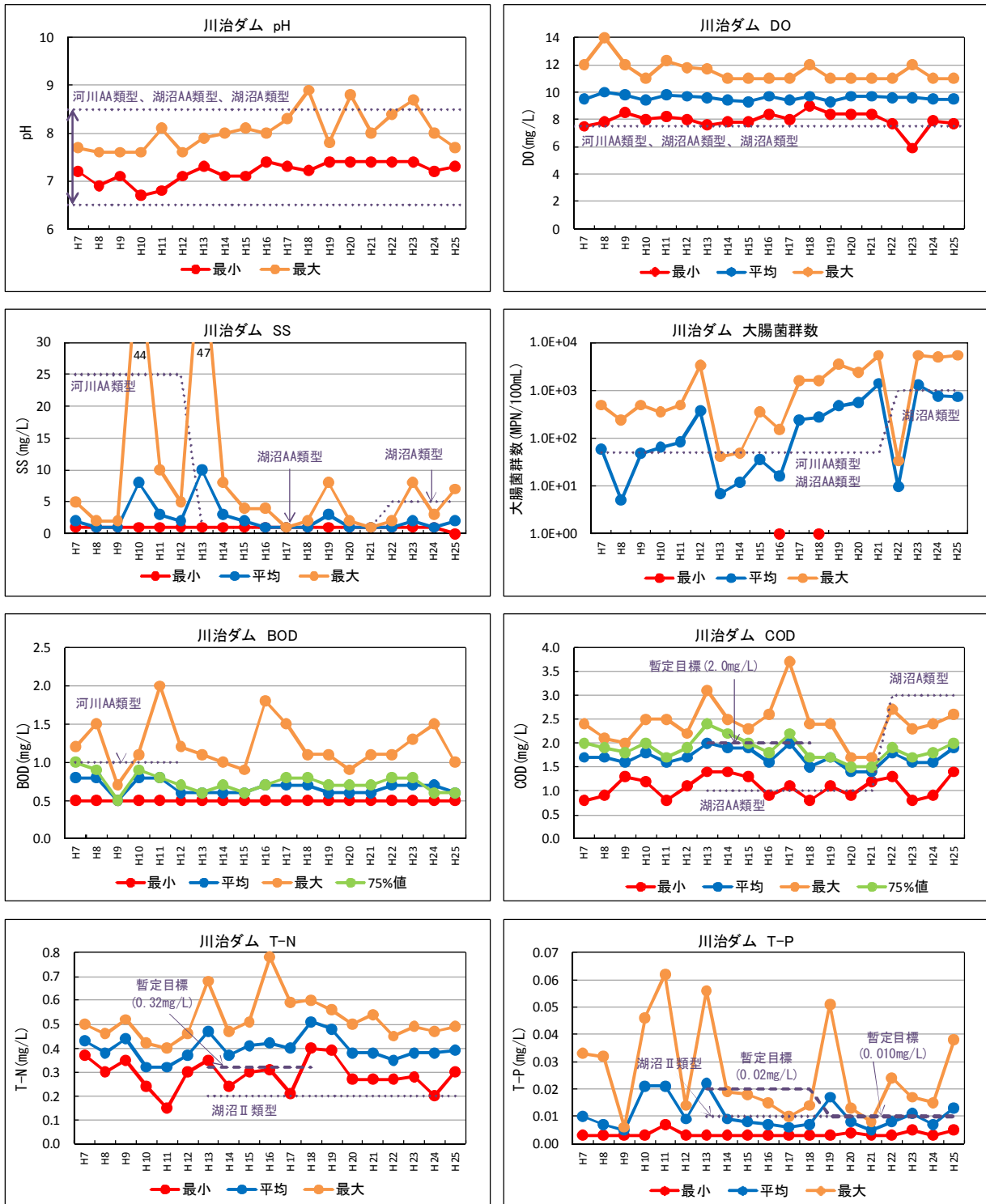
表 2.3.1 川治ダム貯水池水質経年変化

| 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 | S S (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II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。

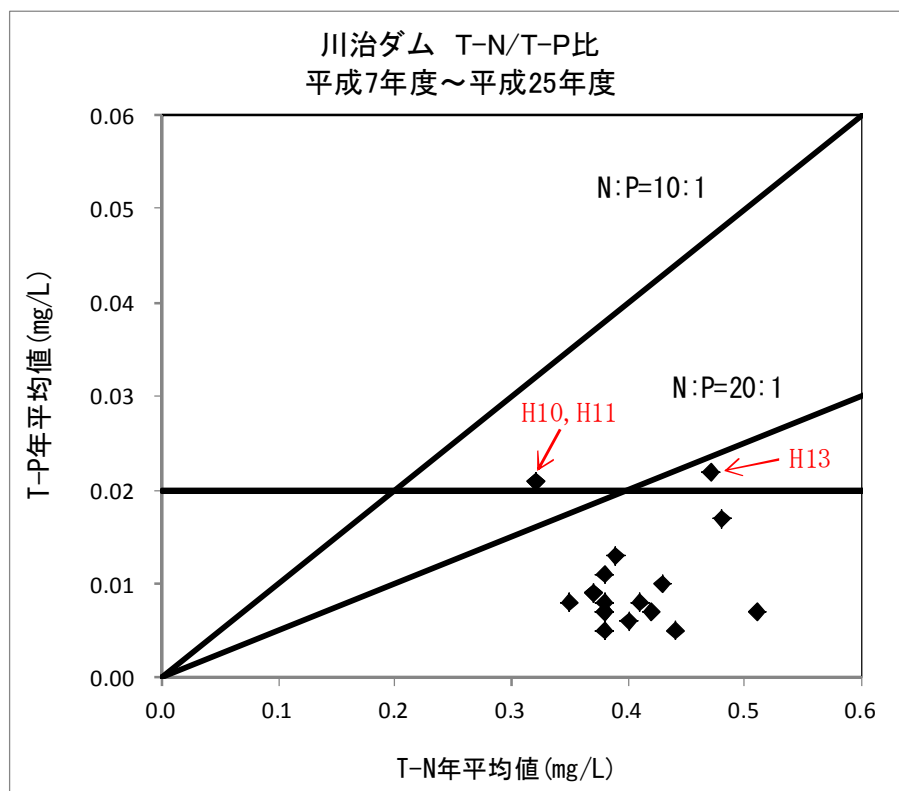


図 2.3.3 川治ダム貯水池 N/P 比の状況

<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
 (「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。

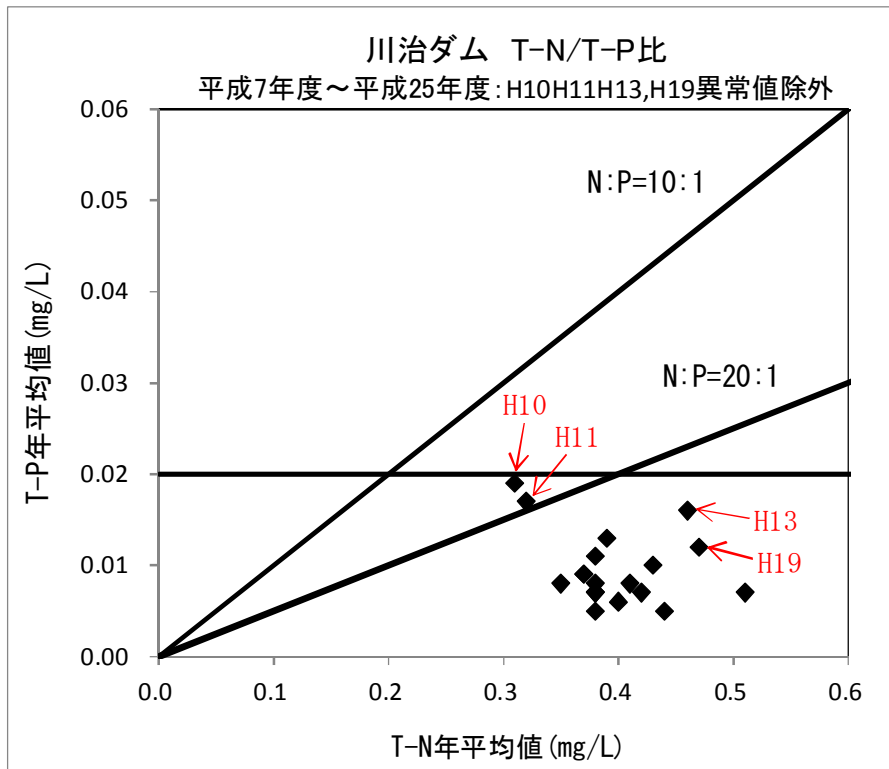


図 2.3.4 川治ダム貯水池 N/P 比の状況 (異常値除外)

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

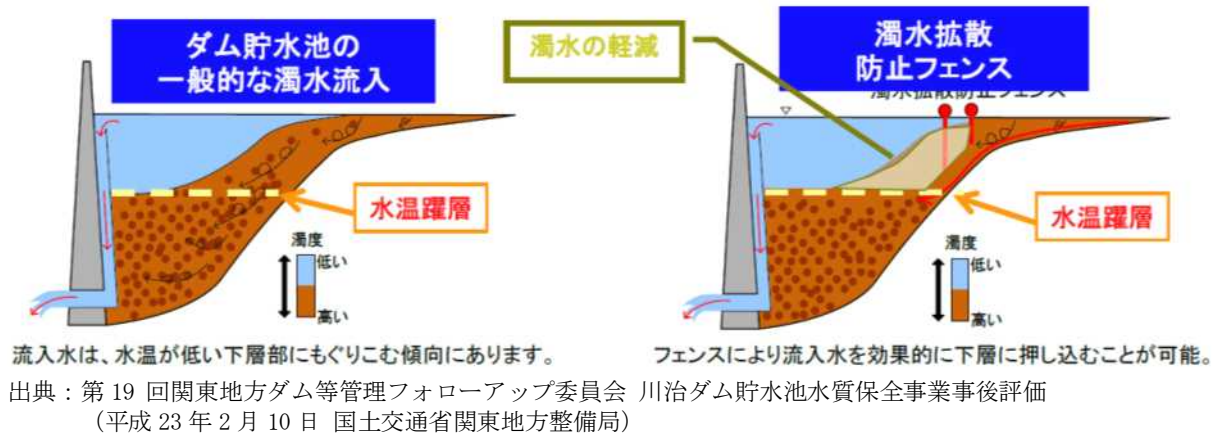
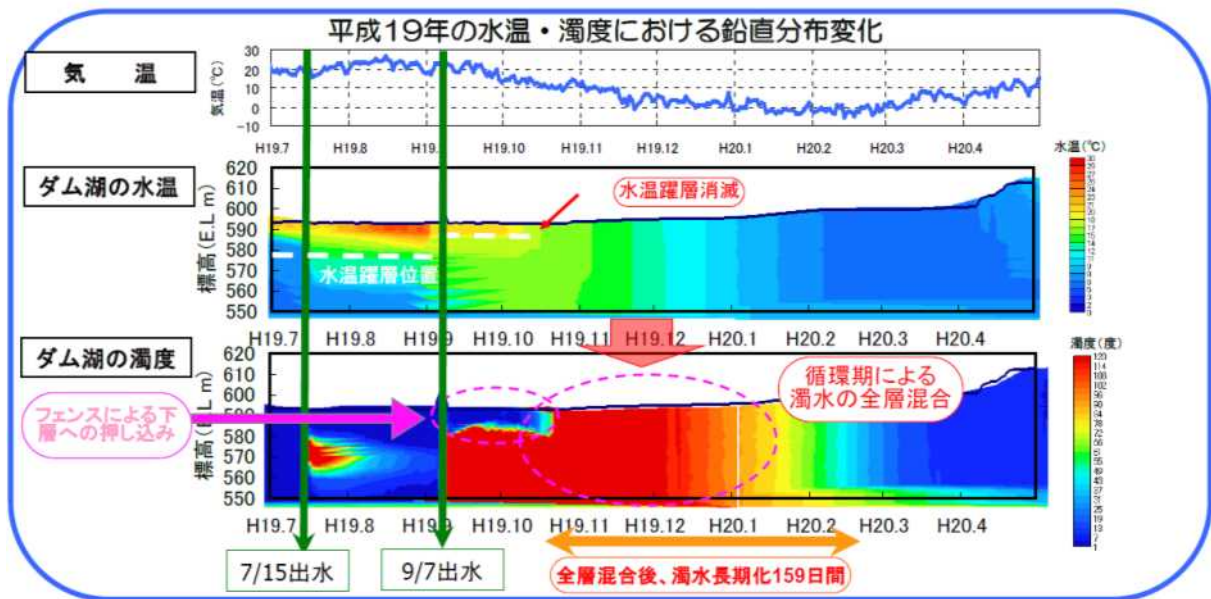


図 2.3.6 濁水拡散防止フェンスによる濁水の軽減



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

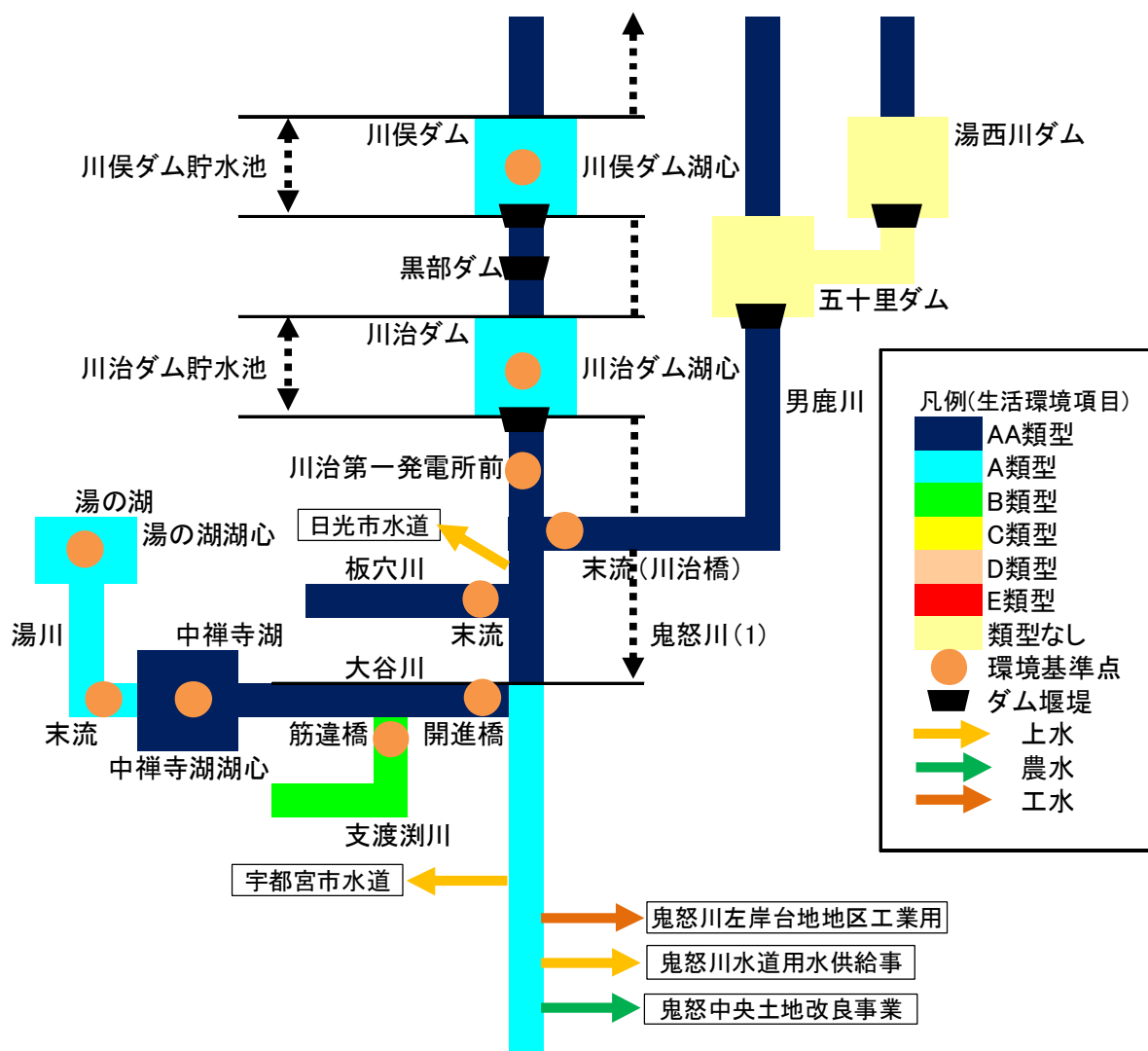
| 洪水調節 | 流水機能維持 | 農業用水 | 水道用水 | 工業用水 | 発電 | 消流雪用水 | レクリエーション |
|------|--------|------|------|------|----|-------|----------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |

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係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)、
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

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。

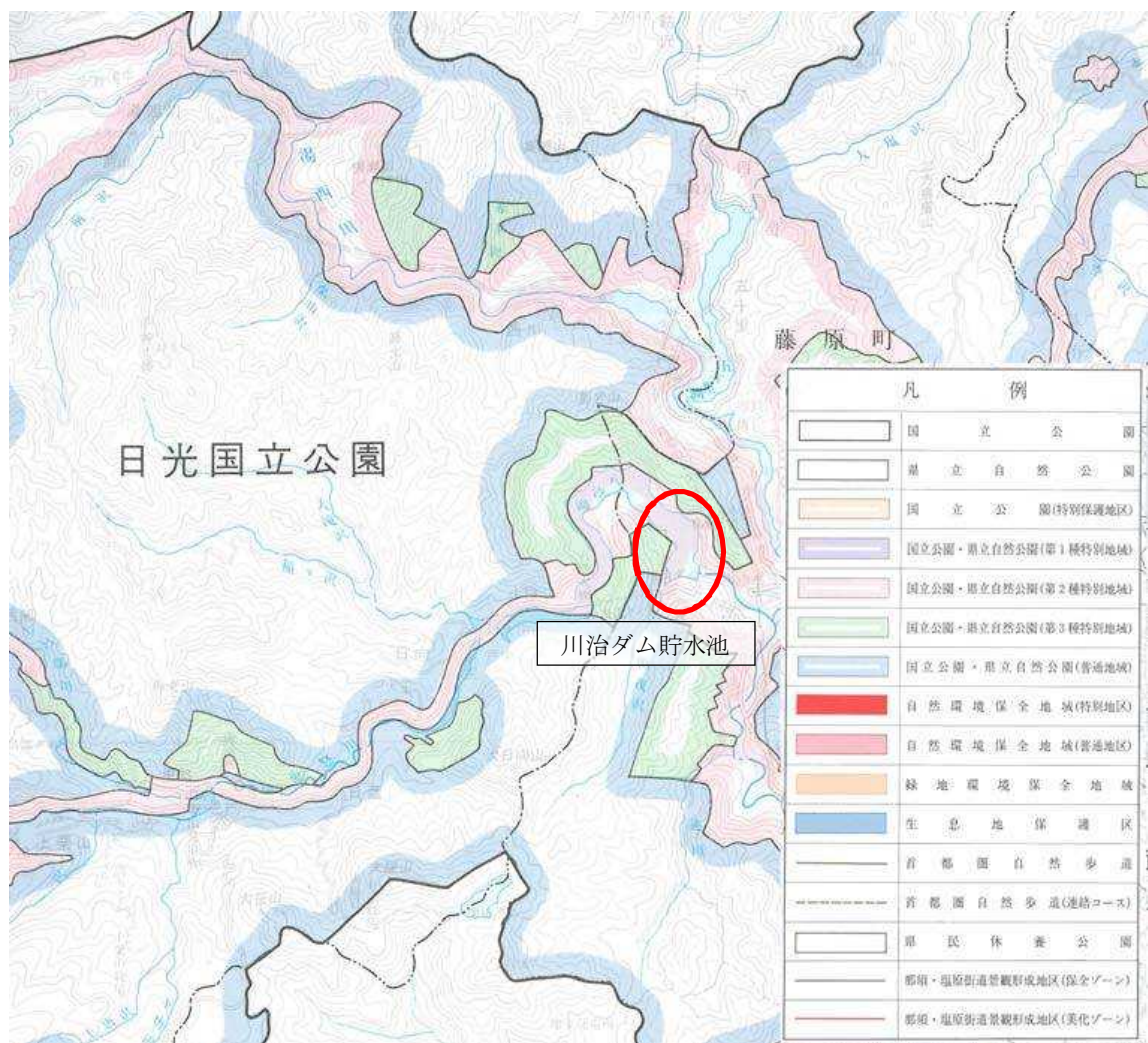


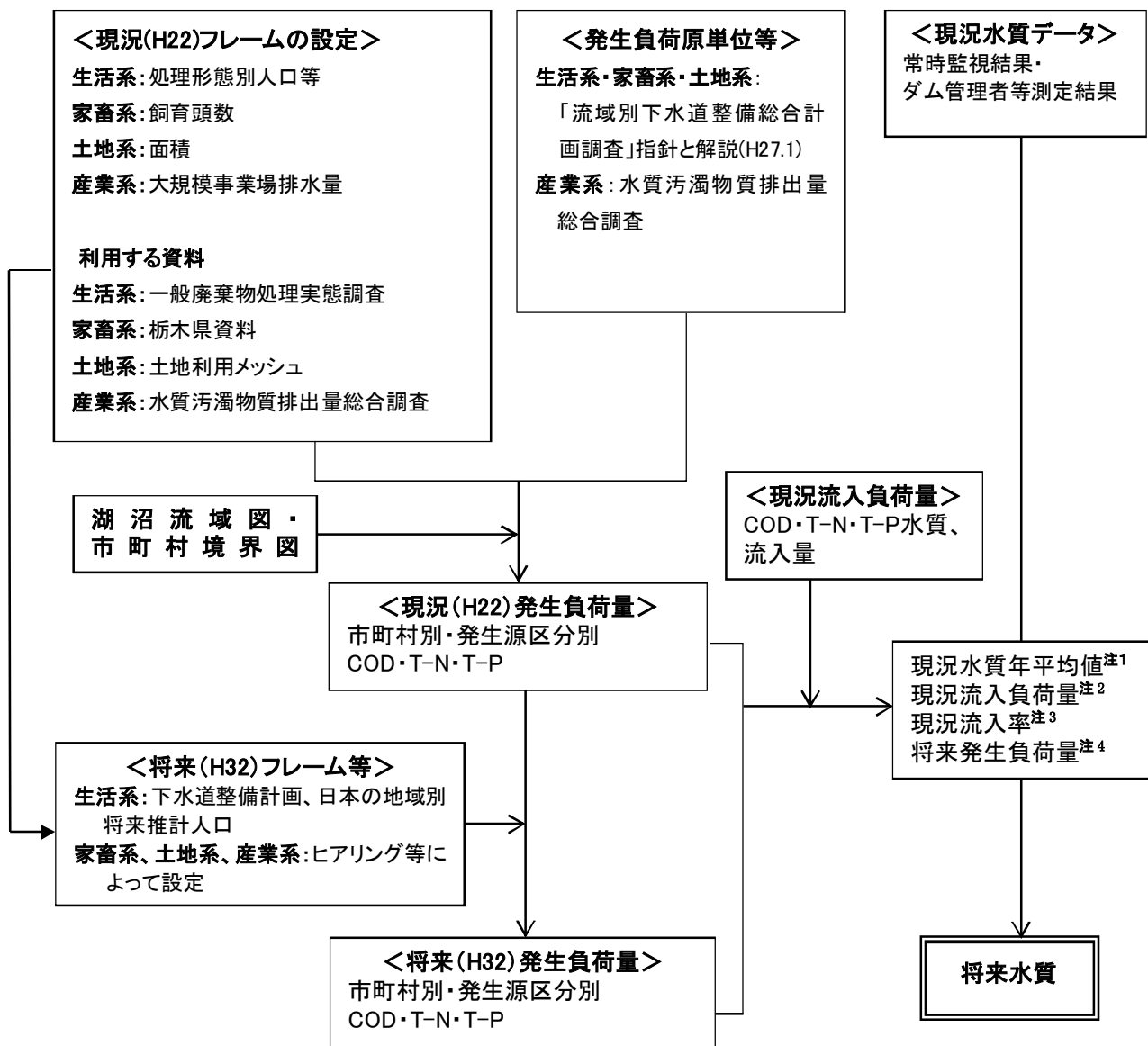
図 2.4.3 川治ダム貯水池に係る自然公園図

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

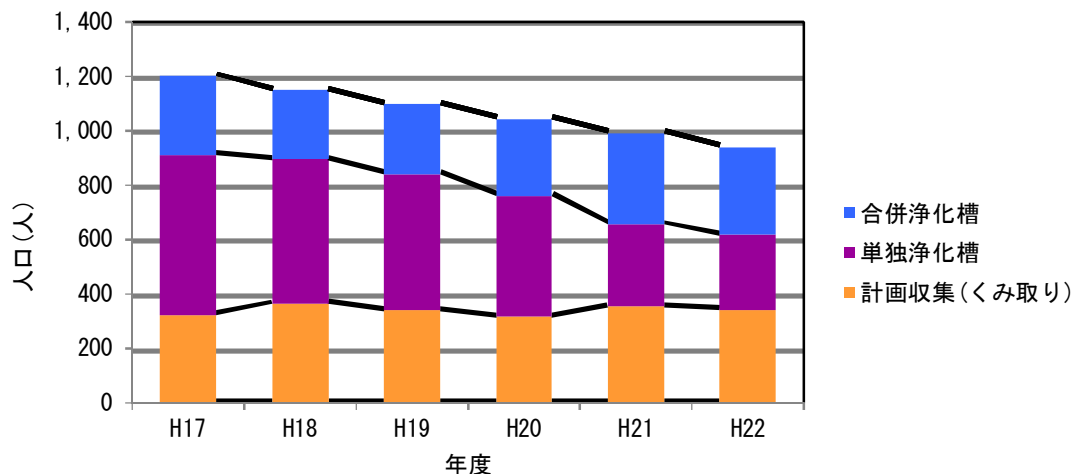
流域内の総人口は平成 22 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の値を用いた(941 人)。

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。

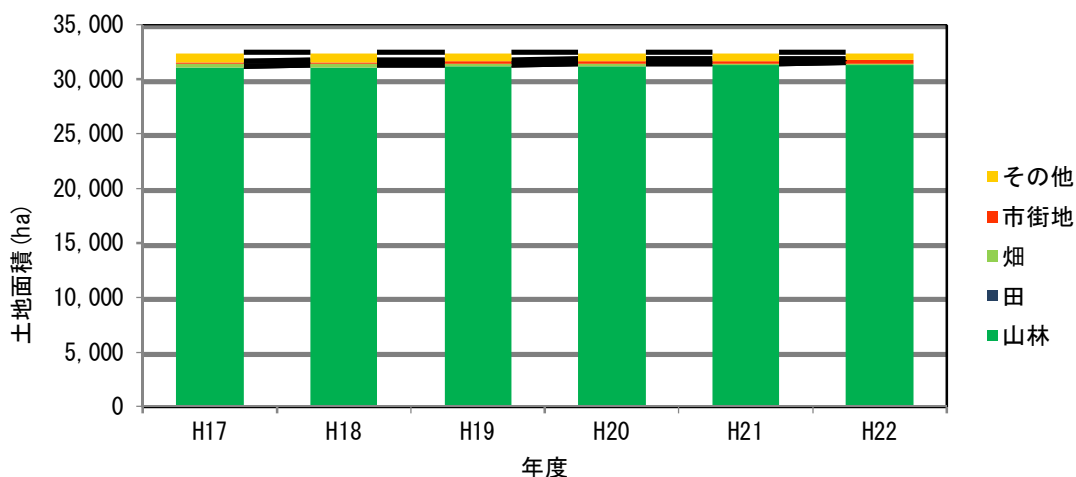
川治ダム貯水池流域の土地利用形態別面積を表2.5.4に示した。また、川治ダム貯水池流域の土地利用形態別面積の推移を図2.5.3に示した。

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（土地利用区分別面積、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分別面積の経年変化

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 50m³/日以上 的事业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 88m³/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"> ・総人口は国勢調査3次メッシュ別人口¹⁾の流域人口を用いた。 ・し尿処理形態別人口は、環境省情報²⁾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¹⁾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。 ・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。 | 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"> ・家畜頭数は栃木県ヒアリング結果から把握した。 ・家畜頭数に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。 | |
| 土地系 | <ul style="list-style-type: none"> ・流域の土地利用区分面積は、国土数値情報³⁾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。 ・土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。 | 3) 「土地利用メッシュ」(国土交通省) |
| 点源 | <ul style="list-style-type: none"> ・環境省資料⁴⁾により流域内の対象工場・事業場(50m³/日以上)の全特定事業場及び一部50m³/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。 ・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。 | 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"> ・将来総人口は「日本の市町村別将来推計人口」¹⁾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。 ・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。 ・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。 | 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"> ・家畜頭数は現況と同じとした。 ・家畜頭数に原単位と(1-除去率)を乗じ負荷量算定した。 | |
| 土地系 | <ul style="list-style-type: none"> ・土地利用区分面積は現状と同じとした。 ・土地利用区分面積に原単位を乗じ負荷量算定した。 | |
| 点源 | <ul style="list-style-type: none"> ・現況と同じとした。 | |

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 ³ /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 ³ /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 ³ /日 | 40 | 40 | 70 | 88 | 88 | 88 |
| | 小計 | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /日 | 88 | 88 |
| | 小計 | m ³ /日 | 88 | 88 |

注) 点源について、生活系は排水量 50m³/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 50m³/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 ² /日) | 30.44 | — | 3.67 | — | 1.13 | — |
| | 畑 | kg/(km ² /日) | 13.56 | — | 27.51 | — | 0.35 | — |
| | 山林 | kg/(km ² /日) | 9.97 | — | 1.34 | — | 0.08 | — |
| | 市街地 | kg/(km ² /日) | 29.32 | — | 4.44 | — | 0.52 | — |
| | その他 | kg/(km ² /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」

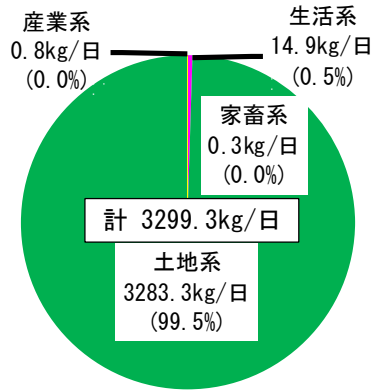
- ・生活系の原単位は、「1人1日当たり汚濁負荷量の参考値」
- ・合併処理浄化槽の除去率は、「小型合併浄化槽の排水量・負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・単独処理浄化槽の除去率は、「単独浄化槽の排出負荷量原単位」の排出負荷量の平均値と原単位から除去率を算出した
- ・自家処理の除去率は、前回専門委員会での検討時と同値とした
- ・土地系原単位は、各土地利用区分の原単位の平均値とした（田は純排出負荷量の平均値）
土地系のその他については「大気降下物の汚濁負荷量原単位」の平均値とした
- なお、CODのみ「非特定汚染源からの流出負荷量の推計手法に関する研究 H24.3（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

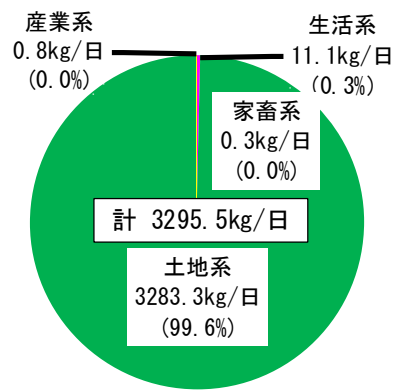
| 区分 | | COD(kg/日) | | T-N(kg/日) | | T-P(kg/日) | |
|-----|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 現況・平成22年度 | 将来・平成32年度 | 現況・平成22年度 | 将来・平成32年度 | 現況・平成22年度 | 将来・平成32年度 |
| 生活系 | 合併処理浄化槽 | 2.5 | 3.4 | 2.2 | 3.0 | 0.24 | 0.33 |
| | 単独処理浄化槽 | 1.3 | 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 50m³/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 50m³/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 50m³/日以上 of 大規模畜舎を、「乳用牛」「肉用牛」「豚」は排水量 50m³/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。

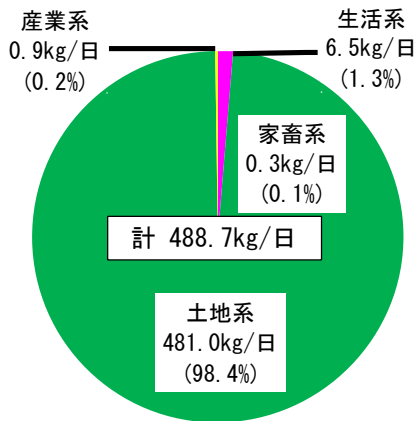
川治ダム(COD)：現況・平成22年度



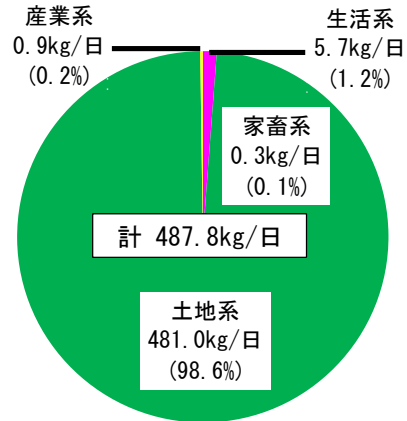
川治ダム(COD)：将来・平成32年度



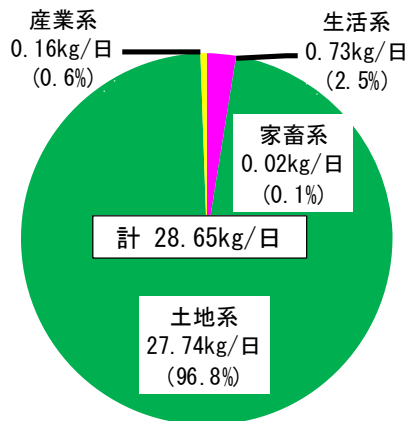
川治ダム(T-N)：現況・平成22年度



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

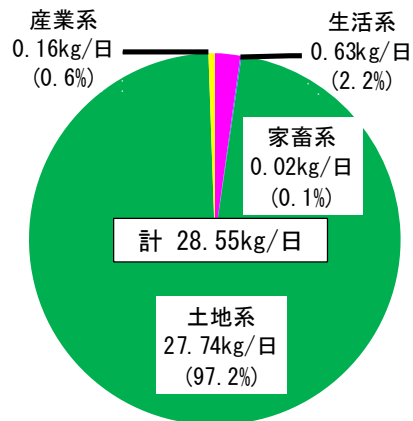


図 2.5.4 川治ダム貯水池流域の発生負荷量

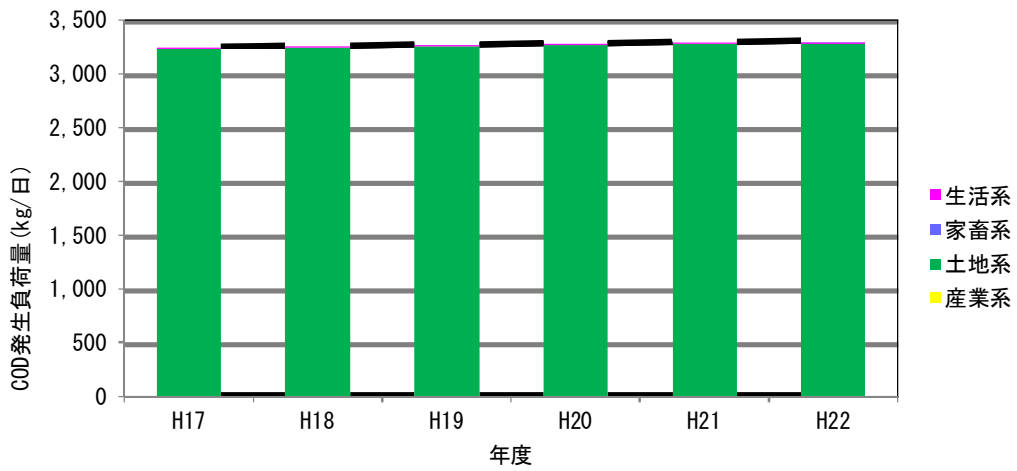


図 2.5.5 川治ダム貯水池流域のCOD発生負荷量経年変化

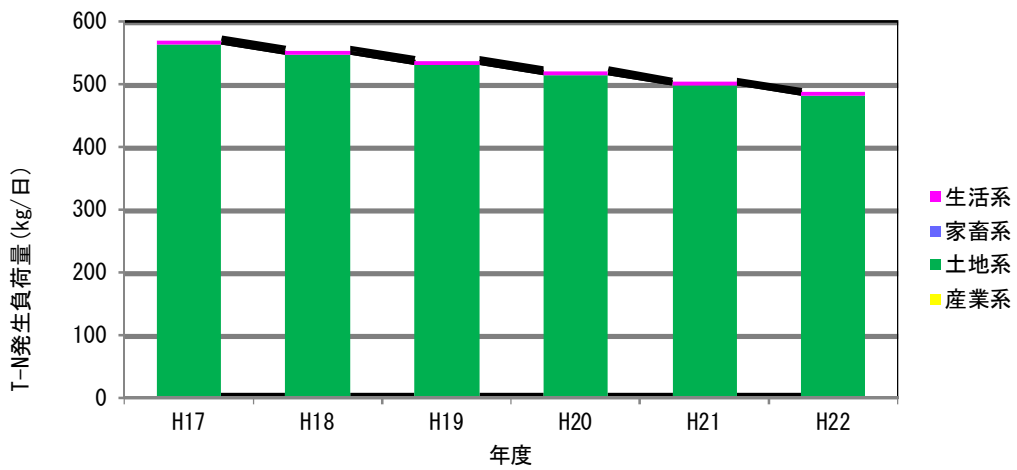


図 2.5.6 川治ダム貯水池流域のT-N発生負荷量経年変化

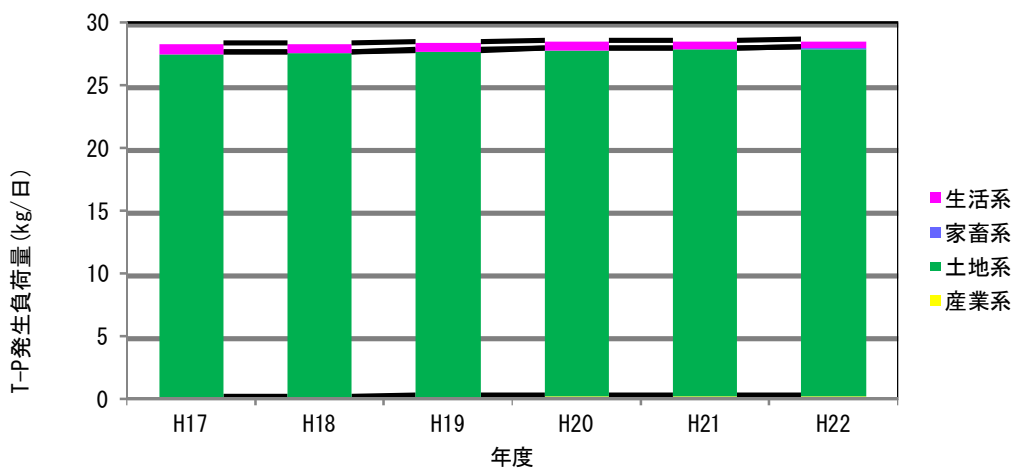


図 2.5.7 川治ダム貯水池流域のT-P発生負荷量経年変化

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 ³ /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。

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

※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 2.6.4 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 ^{注)} | 類型指定 | 現暫定目標 |
| COD水質 | 年平均値 | 1.7mg/L | 1.2~2.2mg/L | A | なし |
| | 75%値 | 1.9mg/L | 1.4~2.4mg/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2倍の数値(95%信頼区間)を将来水質に加算、減算して求めた。

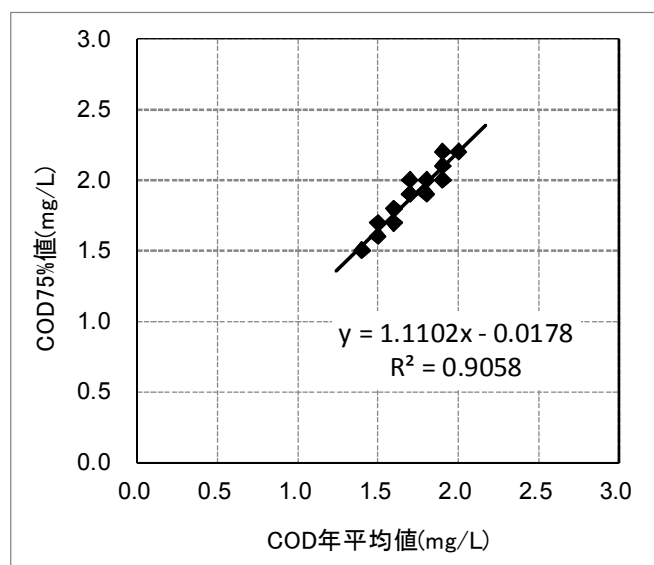


図 2.6.1 川治ダム貯水池の COD 水質年平均値と 75%値との関係 (H7~H25)

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 ^{注)} | 類型指定 | 現暫定目標 |
| T-N 水質 | 年平均値 | 0.39mg/L | 0.29mg/L ～0.49mg/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2倍の数値(95%信頼区間)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 ^{注)} | 類型指定 | 現暫定目標 |
| T-P 水質 | 年平均値 | 0.0085mg/L | 0.0021mg/L ～0.0149mg/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2倍の数値(95%信頼区間)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 (1.4～2.4) |
| 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 (0.29～0.49) |
| 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 (0.0021～0.0149) |

注) COD は年 75%値、T-N、T-P は年平均値を記載している。