

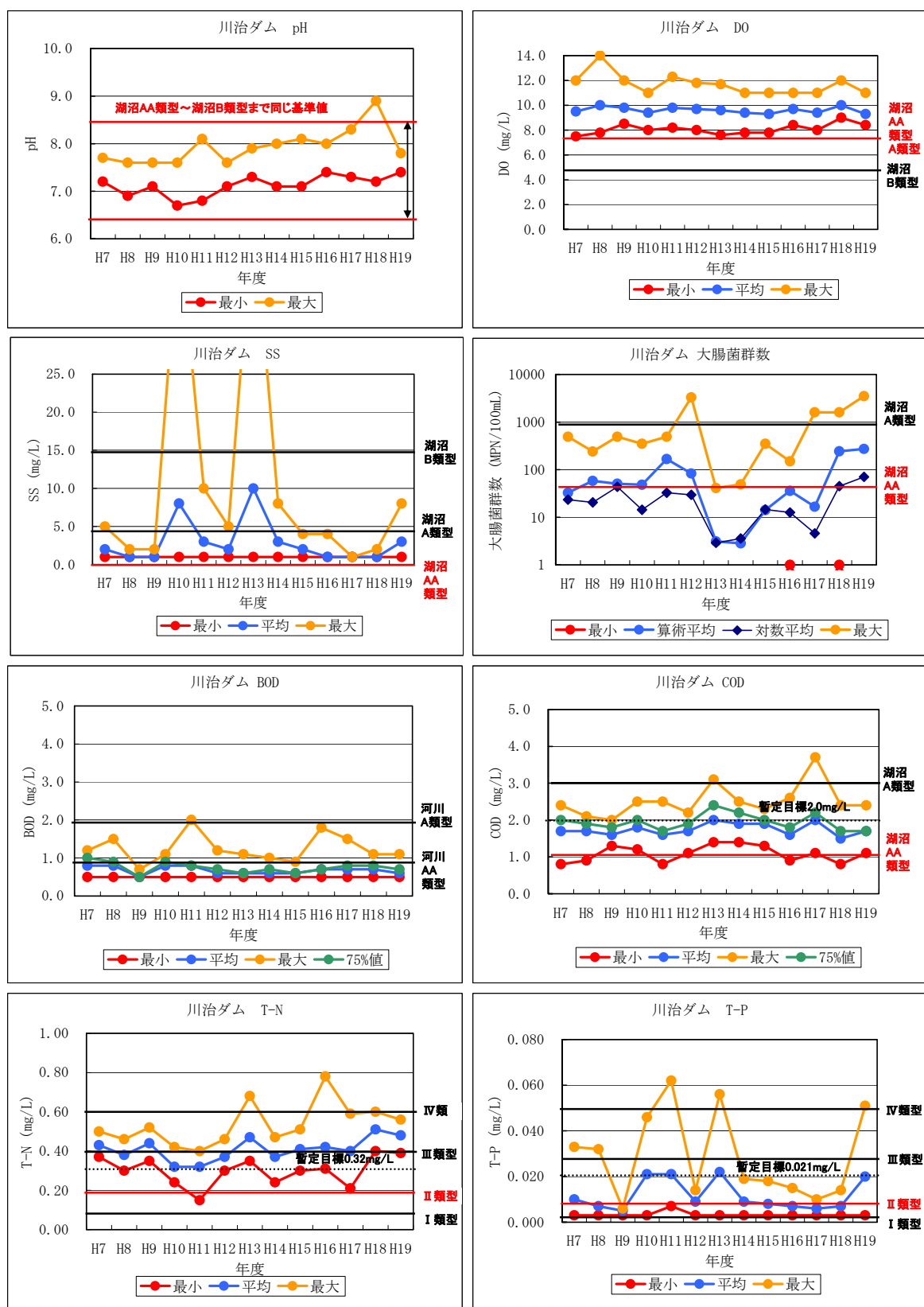
表 5.4 川治ダムの水質経年変化

年度	pH			DO				BOD				
	最小	最大	m/n	最小	最大	m/n	平均	最小	最大	m/n	年平均値	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	10.0	<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

年度	SS				大腸菌群数			
	最小	最大	m/n	年平均値	最小	最大	m/n	年平均値
H7	<1	～ 5	-/12	2	<0.0E+00	～ 4.9E+02	-/12	5.8E+01
H8	<1	～ 2	-/12	1	<0.0E+00	～ 2.4E+02	-/12	5.0E+01
H9	<1	～ 2	-/12	1	<0.0E+00	～ 4.9E+02	-/12	4.8E+01
H10	<1	～ 44	-/12	8	<0.0E+00	～ 3.5E+02	-/12	6.4E+01
H11	1	～ 10	-/12	3	<0.0E+00	～ 4.9E+02	-/12	8.3E+01
H12	<1	～ 5	-/12	2	0.0E+00	～ 3.3E+03	-/12	3.7E+02
H13	<1	～ 47	7/12	10	<0.0E+00	～ 4.1E+01	0/12	6.9E+00
H14	1	～ 8	8/12	3	<0.0E+00	～ 4.9E+01	0/12	1.2E+01
H15	<1	～ 4	7/12	2	<0.0E+00	～ 3.5E+02	1/12	3.6E+01
H16	<1	～ 4	1/12	1	<1.0E+00	～ 1.5E+02	1/12	1.6E+01
H17	<1	～ 1	0/12	1	0.0E+00	～ 1.6E+03	3/12	2.4E+02
H18	<1	～ 2	1/12	1	<1.0E+00	～ 1.6E+03	7/12	2.4E+02
H19	<1	～ 8	5/12	3	0.0E+00	～ 3.5E+03	4/12	4.7E+02

年度	COD					T-N				T-P			
	最小	最大	m/n	年平均値	75%値	最小	最大	m/n	年平均値	最小	最大	m/n	年平均値
H7	0.8	～ 2.4	-/12	1.7	2.0	0.37	～ 0.50	-/12	0.43	<0.003	～ 0.033	-/12	0.010
H8	0.9	～ 2.1	-/12	1.7	1.9	0.30	～ 0.46	-/12	0.38	<0.003	～ 0.032	-/12	0.007
H9	1.3	～ 2.0	-/12	1.6	1.8	0.35	～ 0.52	-/12	0.44	0.003	～ 0.006	-/12	0.005
H10	1.2	～ 2.5	-/12	1.8	2.0	0.24	～ 0.42	-/12	0.32	<0.003	～ 0.046	-/12	0.021
H11	0.8	～ 2.5	-/12	1.6	1.7	0.15	～ 0.40	-/12	0.32	0.007	～ 0.062	-/12	0.021
H12	1.1	～ 2.2	-/12	1.7	1.9	0.30	～ 0.46	-/12	0.37	<0.003	～ 0.014	-/12	0.009
H13	1.4	～ 3.1	12/12	2.0	2.4	0.35	～ 0.68	12/12	0.47	<0.003	～ 0.056	8/12	0.022
H14	1.4	～ 2.5	12/12	1.9	2.2	0.24	～ 0.47	12/12	0.37	0.003	～ 0.019	4/12	0.009
H15	1.3	～ 2.3	12/12	1.9	2.0	0.30	～ 0.51	12/12	0.41	<0.003	～ 0.018	3/12	0.008
H16	0.9	～ 2.6	10/12	1.6	1.8	0.31	～ 0.78	12/12	0.42	<0.003	～ 0.015	1/12	0.007
H17	1.1	～ 3.7	12/12	2.0	2.2	0.21	～ 0.59	12/12	0.40	0.003	～ 0.010	0/12	0.006
H18	0.8	～ 2.4	10/12	1.5	1.7	0.40	～ 0.60	12/12	0.51	<0.003	～ 0.014	2/12	0.007
H19	1.1	～ 2.4	12/12	1.7	1.7	0.39	～ 0.56	12/12	0.48	0.003	～ 0.051	5/12	0.017

注) 1. n:測定実施検体数、m:環境基準を満足しない検体数
2. H7 から H10 は全層、H11 以降は表層の結果である。
3. H10 及び H13 の T-P の値は降雨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



注) 1. 現在川治ダムは湖 AA II 類型であり、赤字・赤線でこれを示した。
 2. H10 及び H13 の T-P の値は降雨による影響がみられる。

図 5.5 川治ダムにおける水質の推移

平成 7 年度から 18 年度における T-N、T-P の年平均値による川治ダムの N/P 比は図 5.6 に示すとおりである。川治ダムは滞留時間が 4 日間以上である。更に、N/P 比が 20 以下の年が平成 10 年度、平成 11 年と 2 年あるが、川治ダムの 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 年ある。

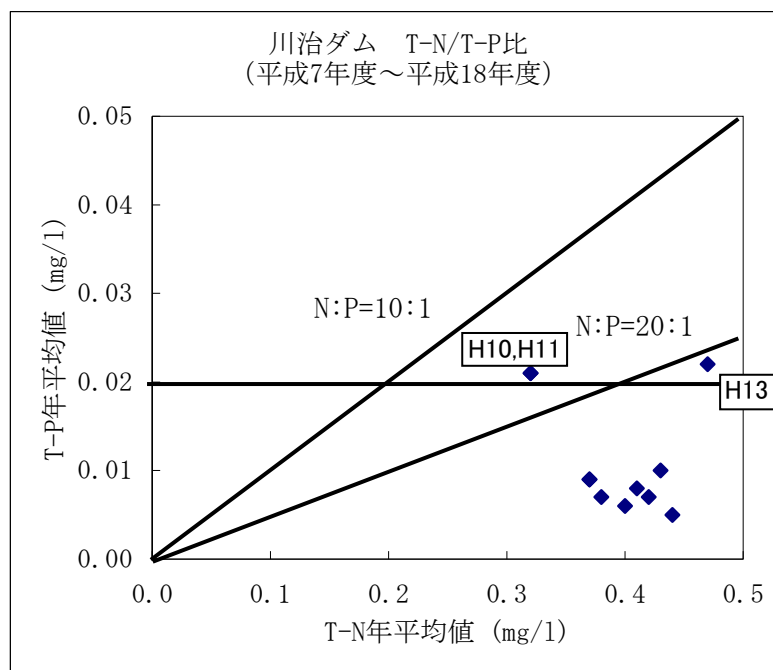


図 5.6 川治ダム N/P 比の状況

<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／全リン比が 20 以下であり、かつ全リン濃度が 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）

なお、平成 10 年度 T-P、平成 11 年度 T-P、平成 13 年度 T-N・T-P 及び平成 16 年度の T-N の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。

川治ダムの水質経年変化は、表 5.4 に示すとおりであり、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）と他の年に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は、表 5.5 に示すとおりである。

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 269mm 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、将来水質予測に用いないこととした。

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 年の T-P 濃度年平均値は、川治ダムの 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、将来水質予測に用いないこととした。

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 30mm 観測（測定日の 2 日前から降水が観測）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し、将来水質予測に用いないこととした。

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 61mm 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。

表 5.5 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	46	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
H13	10/2	T-P が高い	3	17	10	0	0	0	0	なし
H16	12/9	T-N が高い	0	0	0	2	42	7	0	なし

注)降水量、川治ダム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、これらの先行降雨の影響を受けた値データを除外して、T-N の適用条件を整理すると、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 は適用除外となる（図 5.7）。

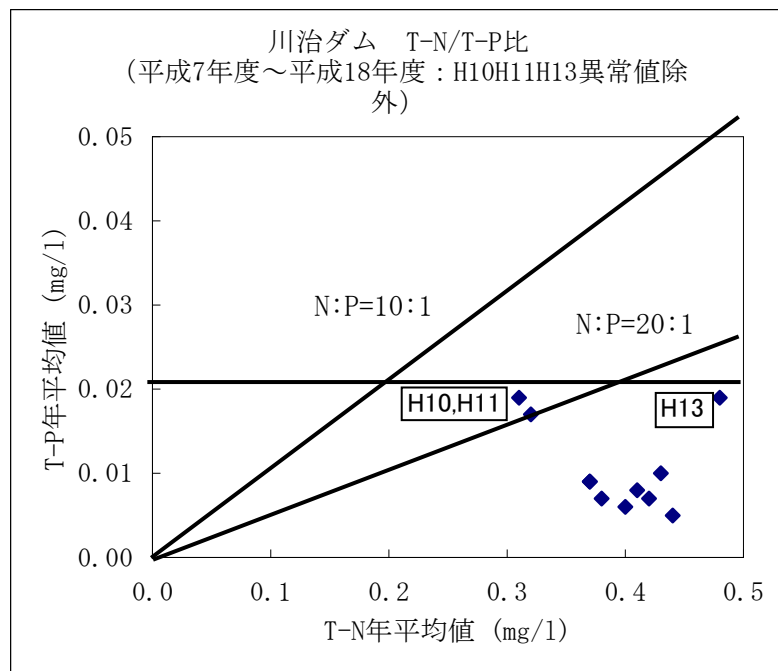


図 5.7 川治ダム N/P 比の状況

(参考)

平成 11 年度の T-P について、表 5.6 より、川治ダム貯水池は大降水時に、T-P 濃度と SS 濃度が高まり、下層に沈殿する傾向がみられる。その状態が数ヶ月続き、秋の循環期になって、表層に上がってきて T-P 濃度や SS 濃度を上昇させていることが想定される。そのため、T-P 濃度が秋に上昇しており、湖沼水質に大きく影響を与えていると考えられる。よって、平成 11 年度の T-P の高濃度の状況は特異的とはいえず、川治ダム貯水池の特性と考えられる。

しかしながら、平成 15 年以降、T-P 濃度や SS 濃度は低下傾向にある（図 5.5 参照）。これは、平成 15 年 10 月に図 5.8 に示す濁水拡散防止フェンス 2 基が設置されたことが要因となっている可能性は高いが、平成 18 年度末まで測定期間が 2 年半と短い。設置による効果については、今後の測定結果を踏まえた検証が必要であると考えられる。

表 5.6 川治ダム T-P 濃度が高濃度時の状況（1999 年 8 月～10 月）

年月日	T-P 濃度	SS 濃度	COD 濃度	降水量 (五十里)	流入量 (川治ダム)
1999 年 8 月 10 日				0	1.93
1999 年 8 月 11 日				1	1.78
1999 年 8 月 12 日				84	6.11
1999 年 8 月 13 日				8	5.01
1999 年 8 月 14 日				78	226.01
1999 年 8 月 15 日				26	222.27
...				0～21	4.82～44.51
1999 年 8 月 27 日	表層 0.020 中層 0.110 下層 0.110	表層 1 中層 120 下層 190	表層 1.4 中層 2.4 下層 2.9	5	4.14
...				0～7	2.02～3.70
1999 年 9 月 8 日				15	2.79
1999 年 9 月 9 日	表層 0.010 中層 0.100 下層 0.110	表層 1 中層 100 下層 160	表層 1.4 中層 2.6 下層 3.2	0	1.84
1999 年 9 月 10 日				26	3.20
...				0～86	2.07～30.60
1999 年 10 月 14 日				7	4.73
1999 年 10 月 15 日				6	3.78
1999 年 10 月 16 日				0	4.39
1999 年 10 月 17 日				0	3.27
1999 年 10 月 18 日				0	2.23
1999 年 10 月 19 日	表層 0.062 中層 0.110 下層 0.120	表層 10 中層 28 下層 150	表層 1.7 中層 1.9 下層 2.7	0	1.54
1999 年 10 月 20 日				1	0.93
単位	mg/l	mg/l	mg/l	mm	m ³ /s

注) 降水量、川治ダムに最も近いアメダス観測地点の五十里の値を用いた。

流入量は、川治ダム流入量の値を用いた。



資料：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

図 5.8 濁水拡散防止フェンスの設置状況

5.4 川治ダムの利水状況

川治ダムの利水状況は表 5.7、表 5.8及び図 5.9に、川治ダムに係る自然公園図を図 5.11に、川治ダム流域に係る漁業権は表 5.9及び図 5.10に示すとおりである。

川治ダムの水は農業、水道及び工業用水に用いられている。また、川治ダムの湛水域は、日光国立公園(第2種特別区域、昭和9年指定)である。

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17年度の栃木県における鬼怒川の魚種漁獲量について整理した結果は表 5.10に示すとおりである。川治ダムにおいては漁業権の対象魚種はカジカを除きすべて漁業の実態がある(栗山村漁協ヒアリング)。さらに、ニジマス、イワナ、ヤマメ及びワカサギ(卵)に関しては平成6年～19年にかけて放流が実施されている(栃木県農政部ヒアリング)。

また、平成11年年栃木県水産試験場調査によると、漁業権対象魚種のほか、ウグイ、アブラハヤ、モツゴ、カマツカ、ヨシノボリ及びイトヨが確認されている。

なお、川治ダムの下流には図 5.9に示すように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 5.7 川治ダムの利用目的

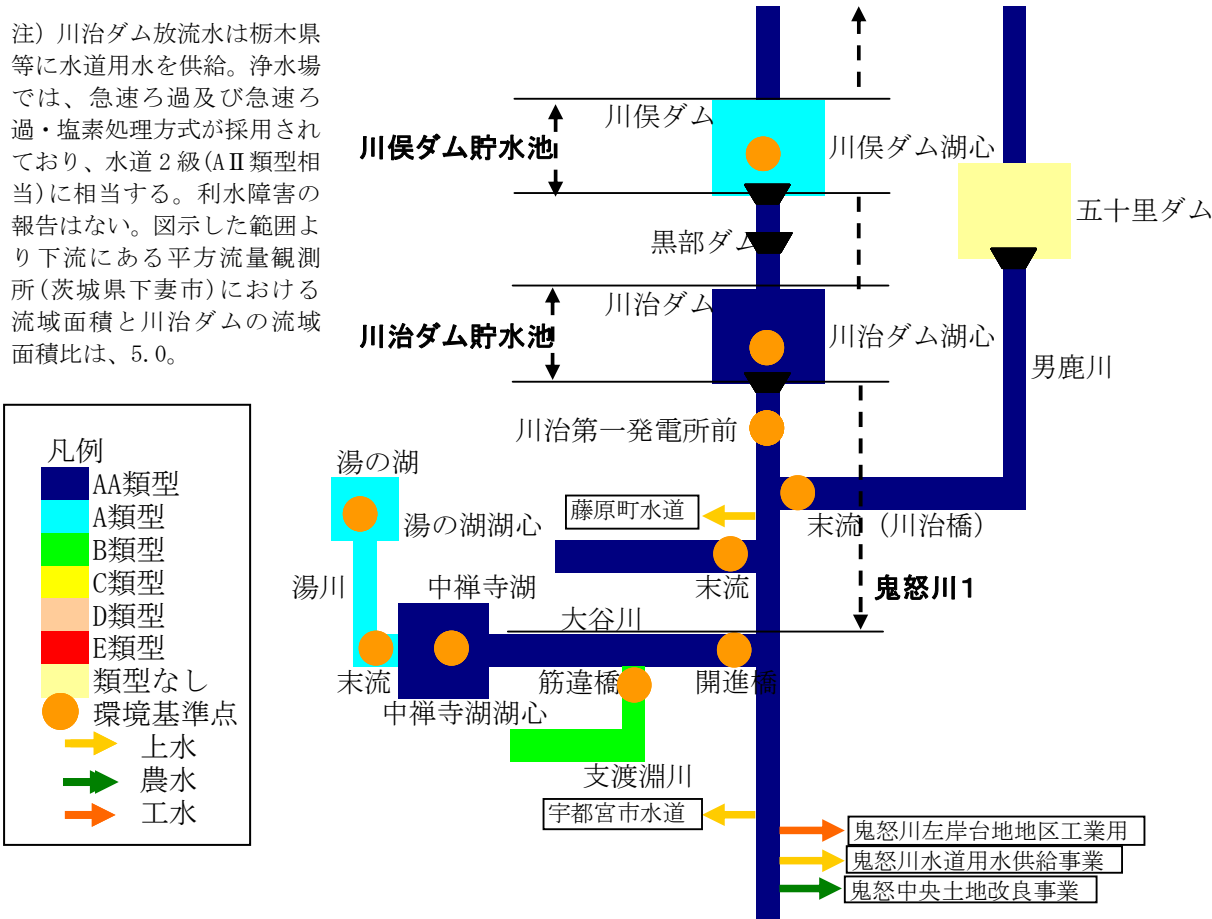
洪水調節	流水機能維持	農業用水	水道用水	工業用水	発電	消流雪用水	レクリエーション
○	○	○	○	○			

表 5.8 川治ダムの利水状況

水利権	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(宇都宮市) 岡本頭首工(栃木県、宇都宮市、真岡市、高根沢町、芳賀中部上水道企業団(益子町・芳賀町))	松田新田浄水場	水道2級(急速ろ過・塩素処理) (AⅡ類型相当)	利水障害なし
		鬼怒水道事務所	水道2級(急速ろ過・塩素処理・マンガン接触ろ過) (AⅡ類型相当)	
	川治ダム下流(藤原町)	鬼怒川浄水場	水道2級(急速ろ過) AⅡ類型相当	
農業用水	佐貫頭首工・岡本頭首工(国営鬼怒中央地区土地改良事業) 新川揚水機場(国営成田用水事業) 根木名川用水(千葉県営根木名川土地改良事業)	—	—	
工業用水	岡本(栃木県) 布川(千葉県)	工業用水1級	—	

資料：水道水質データベース(http://www.jwwa.or.jp/mizu/or_up.html)

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の流域面積比は、5.0。



資料：国土交通省資料より作成

図 5.9 川治ダム流域の利用状況

表 5.9 川治ダム流域の漁業権

免許番号	主要対象魚類	漁場の位置、漁場の区域	漁業時期	備考
内共第 13 号 (第 5 種共同 漁業権)	サクラマス・ヤマメ漁業 ニジマス漁業 イワナ漁業 ワカサギ漁業 フナ漁業 コイ漁業 カジカ漁業	漁場の位置 日光市 (旧栗山村、旧藤原町) 漁場の区域 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。) 及び支流の区域 ※支流については、名称が記載された範囲に限定。	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

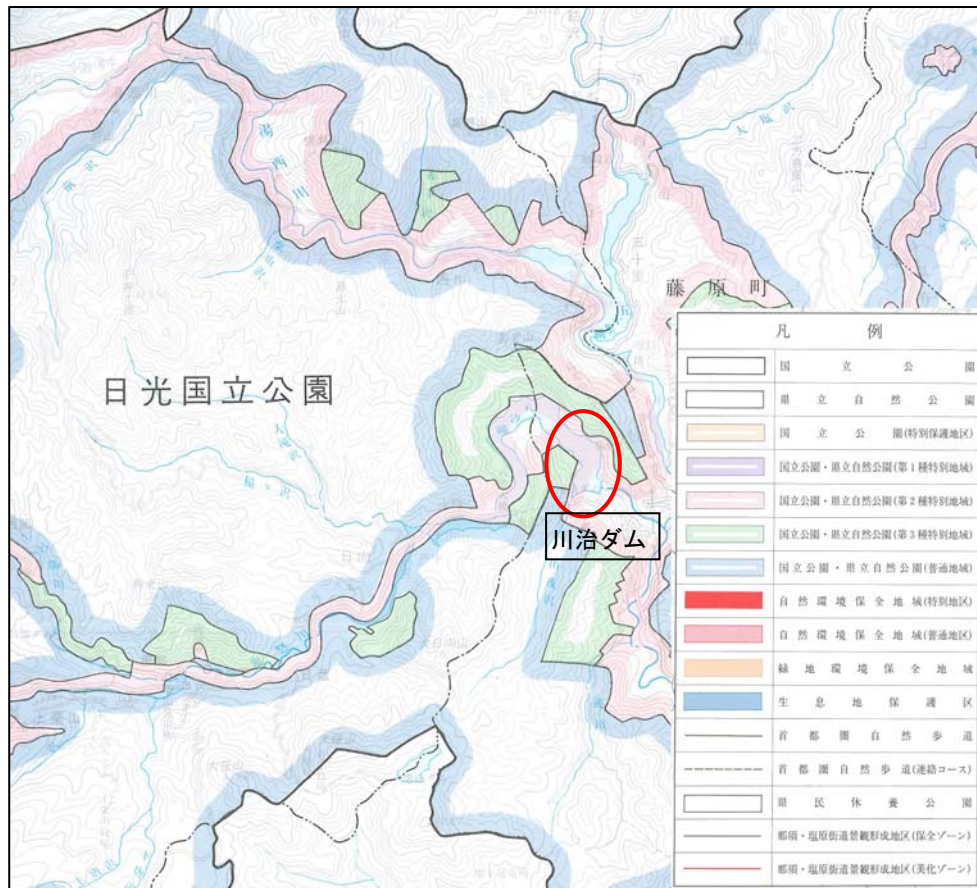


図 5.11 川治ダムに係る自然公園図

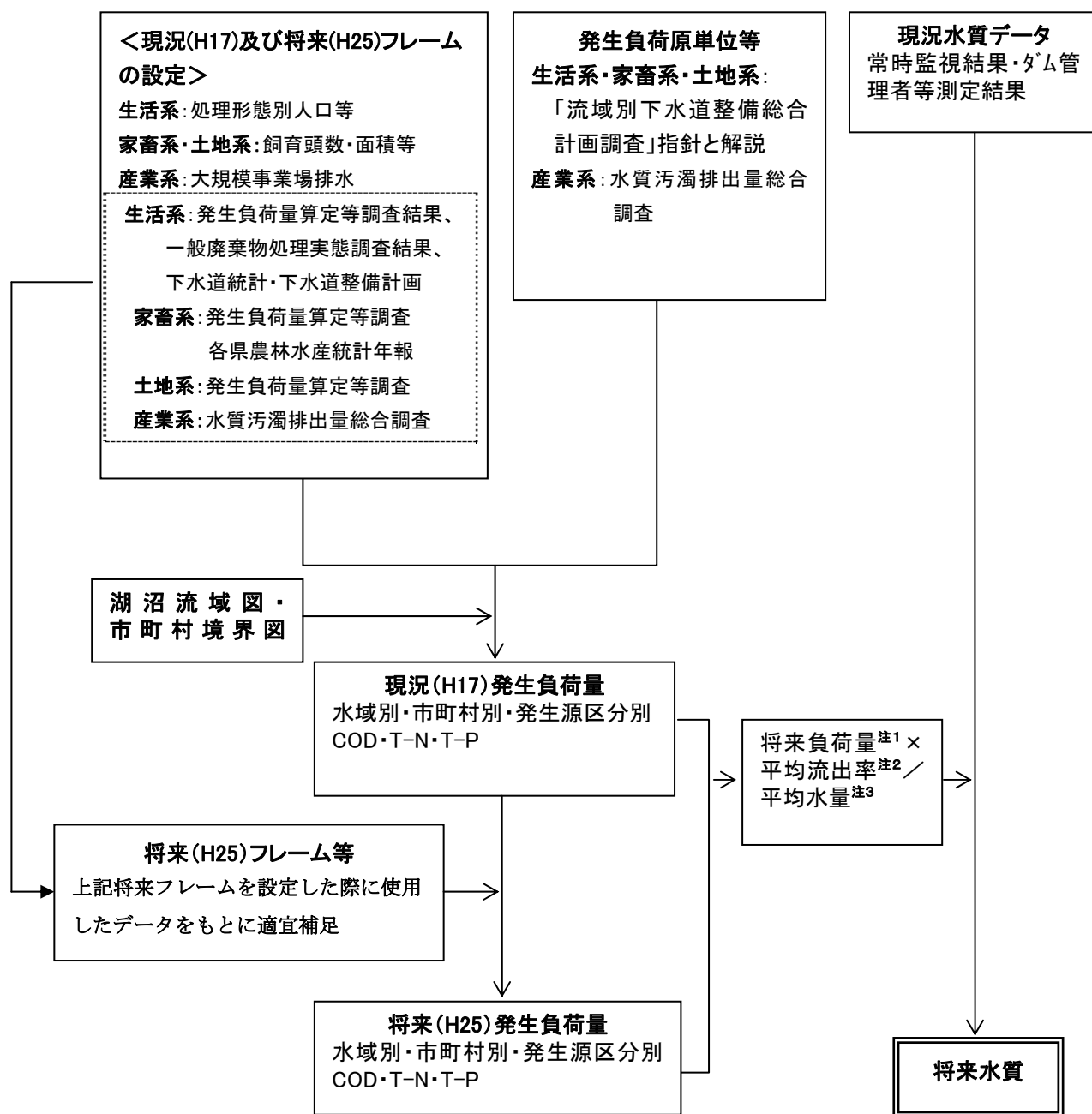
5.5 川治ダム貯水池に係る水質汚濁負荷量

5.5.1 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、対象年度は、現況が平成 17 年度、将来は平成 25 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は、図 5.12に示すとおりである。

算定方法は、まず、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. 将来負荷量：将来発生汚濁負荷量から、取水により減じる負荷量を差し引いた値
 2. 平均流出率：平成 7～17 年度の各年の（流入負荷量／発生負荷量）の平均値
 3. 平均水量：平成 7～17 年度の年平均水量の平均値

図 5.12 水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要

5.5.2 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（平成 17 年度）フレームについては、当該流域が含まれる栗山村及び藤原町（現日光市の一部）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 5.11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 7 年度から平成 16 年度までの過去フレームの推移を表 5.12に示す。

また、川治ダム流域の水質汚濁負荷量に係る現況及び将来フレームは表 5.13に示すとおりである。

1) 生活系

ア) 現況

イ) 総人口

総人口は平成 17 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の流域人口を用いた(1,177 人)。

ロ) 下水道人口、合併処理浄化槽人口、単独浄化槽人口、し尿処理人口

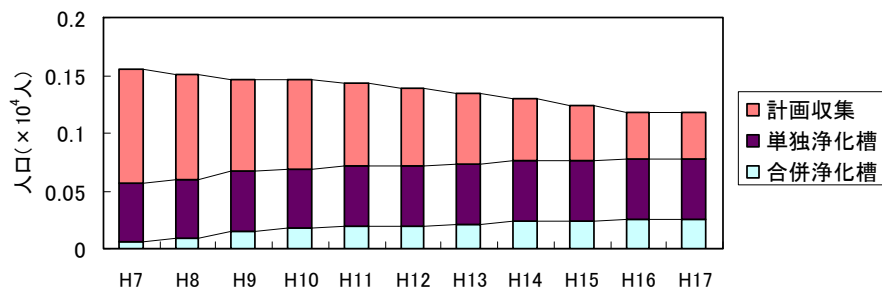
し尿処理形態別人口は、栃木県提供資料（栃木県の一般廃棄物実態調査より作成）、環境省廃棄物処理技術情報により把握し、流域内外の人口の配分については平成 17 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の流域内外の人口比により配分した。栗山村の下水道は流域外であり、農業集落排水処理施設等もないため、流域に配分された人口を栗山村の合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、計画収集人口の比を用いて流域に割り当てた。なお、流域内における藤原町の人口は 0 人である。

なお、川治ダム流域のし尿処理形態別人口の経年変化を図 5.13に示す。

現況流域合併浄化槽人口＝現況流域人口(1,177 人)×現況栗山村合併浄化槽人口(364 人)／(現況栗山村合併浄化槽人口(364 人)＋現況栗山村単独浄化槽人口(770 人)＋現況栗山村計画収集人口(599 人))＝247 人

現況流域単独浄化槽人口＝現況流域人口(1,177 人)×現況栗山村単独浄化槽人口(770 人)／(現況栗山村合併浄化槽人口(364 人)＋現況栗山村単独浄化槽人口(770 人)＋現況栗山村計画収集人口(599 人))＝523 人

現況流域計画収集人口＝現況流域人口(1,177 人)×現況栗山村計画収集人口(599 人)／(現況栗山村合併浄化槽人口(364 人)＋現況栗山村単独浄化槽人口(770 人)＋現況栗山村計画収集人口(599 人))＝406 人



資料：環境省廃棄物処理技術情報、栃木県提供資料（一般廃棄物実態調査より作成）

図 5.13 川治ダム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「日本の市町村別将来推計人口」を用い、現況の流域人口を将来の人口の伸びで増加。

$$\begin{aligned} \text{伸び率} &= \text{将来栗山村人口 (1,927 人)} / \text{現況栗山村人口 (2,098 人)} \\ &= 0.918 \end{aligned}$$

$$\text{流域将来人口} = \text{流域現況人口 (1,177 人)} \times 0.918 (\text{伸び率}) = \boxed{1,081 \text{ 人}}$$

ii) 合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口、し尿処理利用人口

処理形態別人口は日光市の平成 24 年度の計画値（栃木県の循環型社会形成推進地域計画）を用いて、合併処理浄化槽の現状からの伸び率を算定。川治ダム流域にこの伸び率を当てはめた。単独処理浄化槽と計画収集人口は、総人口から合併処理浄化槽人口を引いた残りの人口を、平成 17 年度の処理形態別人口比で配分した。

$$\begin{aligned} \text{栗山村 H24 合併浄化槽人口} &= \text{栗山村現況合併浄化槽人口 (364 人)} \times \text{日光市 H24 合併浄化槽人口 (13,628 人)} / \text{日光市現況合併浄化槽人口 (10,485 人)} = 473 \text{ 人} \end{aligned}$$

栗山村 H25 合併浄化槽人口は現況と H24 の値で外挿した値（492 人）

$$\begin{aligned} \text{将来流域合併浄化槽人口} &= \text{栗山村 H25 合併浄化槽人口 (492 人)} \times \text{流域現況人口 (1,177 人)} / \text{現況栗山村人口 (2,098 人)} = \boxed{276 \text{ 人}} \end{aligned}$$

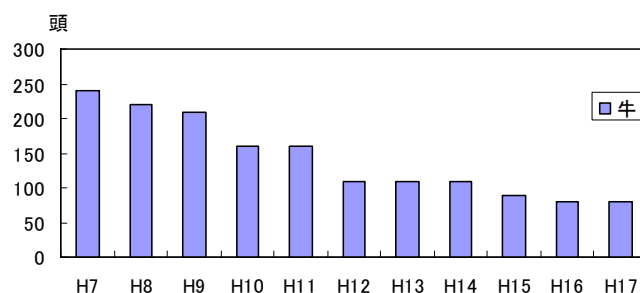
$$\begin{aligned} \text{将来流域単独浄化槽人口} &= (\text{流域将来人口 (1,081 人)} - \text{将来流域合併浄化槽人口 (276 人)}) \times \text{現況流域単独浄化槽人口 (523 人)} / (\text{現況流域合併浄化槽人口 (247 人)} + \text{現況流域単独浄化槽人口 (523 人)} + \text{現況流域計画収集人口 (406 人)}) = \boxed{453 \text{ 人}} \end{aligned}$$

将来流域計画収集人口＝(流域将来人口(1,081人)－将来流域合併浄化槽人口(276人))×現況流域計画収集人口(406人)／(現況流域合併浄化槽人口(247人)＋現況流域単独浄化槽人口(523人)＋現況流域計画収集人口(406人))＝352人

2) 家畜系

ア) 現状

家畜頭数は栃木県提供資料（市町村別家畜頭数）から把握した。また、過去の推移を図 5.14に示す。



資料：栃木県提供資料（市町村別家畜頭数）

図 5.14 川治ダム流域の家畜頭数の経年変化

イ) 将来

家畜頭数は栃木県提供資料（将来推計値）から把握した。家畜頭数は肉用牛 60 頭である。

<将来(平成 22 年度から平成 27 年度前後)の家畜頭数(県へのアンケート結果)>

	乳用牛		肉用牛		豚	
	農家数(戸)	飼養頭数(頭)	農家数(戸)	飼養頭数(頭)	農家数(戸)	飼養頭数(頭)
川治ダム集水域	—	—	11	60	—	—
栗山村	—	—	11	60	—	—

資料：栃木県提供資料

3) 土地系

ア) 現状

流域の流域は栗山村及び藤原町にまたがっている。土地利用面積は、栃木県統計年報の土地利用別面積をもとに、平成 9 年度 3 次メッシュ別土地利用形態別面積の比率を用いて配分した。

川治ダムの湛水域の面積 220ha を、3 次メッシュ別土地利用形態別面積の河川湖沼分を配分指標にして川治ダム流域と藤原町流域に分けた。藤原町の残りは山林とした。栗山村の平成 17 年度の土地利用面積を面積を栗山村ダム流域と流域以外に配分した。田は 0ha であった。畑と市街地は、栗山村の面積を 3 次メッシュ別土地利用形態別面積を配分指標にして、各流域に配分した。なお、川治ダム流域の土地利用形態別面積の推移を図 5.15に示す。

	栗山村面積	流域面積比(メッシュ比率)	栗山村流域面積
総面積	42,737	0.740	31,622
田	0	0	0
畑	244	0	218
山林	41,649	0.740	30,817
市街地	60	0.483	29

資料：1. 栃木県統計年報（栃木県）

2. 平成9年土地利用メッシュ（国土交通省）

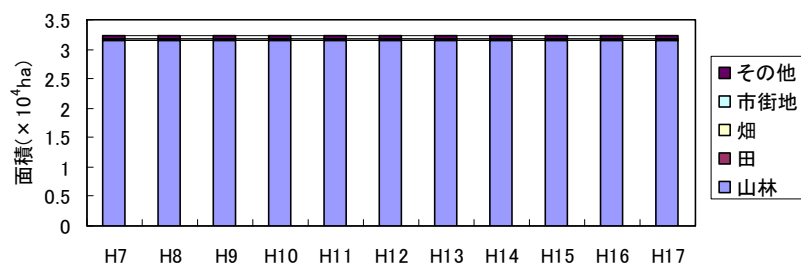
栗山村ダム流域その他＝220ha(湛水域)×0.677(メッシュ比率)+784ha(その他面積)×0.522(メッシュ比率)＝558ha

藤原町ダム流域その他＝220ha(湛水域)×0.323(メッシュ比率)
＝71ha

藤原町ダム流域山林＝738ha(総面積(メッシュ値))－71ha(藤原町ダム流域その他)
＝667ha

<流域内合計>

	栗山村ダム流域	藤原町ダム流域 (メッシュ値)	流域内合計
総面積	31,622	738	32,360
田	0	0	0
畑	218	0	218
山林	30,817	667	31,484
市街地	29	0	29
その他	558	71	629



資料：1. 栃木県統計年報（栃木県）

2. 平成9年土地利用メッシュ（国土交通省）

図 5.15 川治ダム流域の土地利用形態別面積の経年変化

イ) 将来

将来において、フレームが大きく変化するような計画は確認されていないことから、現状と同じとした。

4) 点源の排水

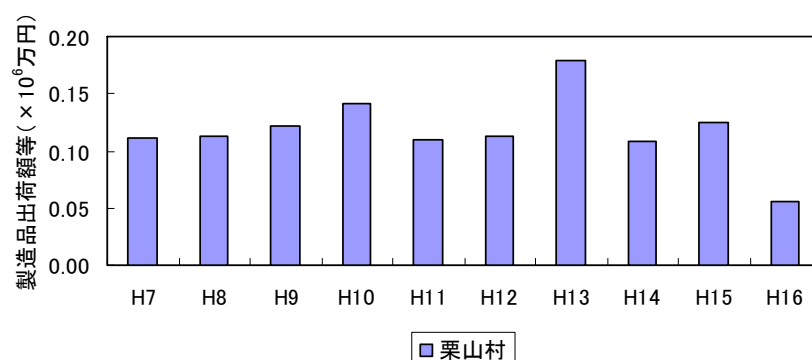
ア) 現状

「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/日以上の実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」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、実測排水水質を乗じて行った。

総排水量は 117m³/日、排水濃度は COD9.44～16mg/L、T-N9.55mg/L、T-P2.35mg/L であった。

イ) 将来

産業系については将来においても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、過去の推移をみても概ね減少傾向(図 5.16 参照)であることから、現状と同じとした。



注) 川治ダムの市区町村の製造品出荷額等である。

資料：工業統計調査(経済産業省)

図 5.16 川治ダム流域の製造品出荷額等の経年変化

表 5.11 川治ダム貯水池における現況フレームの設定方法

分類	設定方法	使用した資料
生活系	●現況（平成 17 年度） - 総人口は平成 17 年度国勢調査 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、栃木県提供資料²⁾、環境省情報³⁾により把握し、流域内外の人口の配分については平成 12 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口⁴⁾の流域内外の人口比により配分した。栗山村の下水道は流域外であり、農業集落排水処理施設等もないため、流域に配分された人口を栗山村の合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、計画収集人口の比を用いて流域に割り当てた。	1) 「平成 17 年国勢調査に関する地域メッシュ統計」（統計情報研究開発センター） 2) 栃木県資料 3) 「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） 4) 「平成 12 年国勢調査，平成 13 年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計」（総務省）
	●将来（平成 25 年度） - 将来総人口は「日本の市町村別将来推計人口」⁵⁾を用い、現況の流域人口を将来の人口の伸びで増加。 - 処理形態別人口は日光市の平成 24 年度の計画値（栃木県へのアンケート調査）を用いて、合併処理浄化槽の現状からの伸び率を算定。川治ダム流域にこの伸び率を当てはめた。単独処理浄化槽と計画収集人口は、総人口から合併処理浄化槽人口を引いた残りの人口を、平成 17 年度の処理形態別人口比で配分した。	5) 「日本の市町村別将来推計人口（平成 15 年 12 月推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）
家畜系	●現況（平成 17 年度） 家畜頭数は栃木県提供資料⁶⁾から把握した。	6) 栃木県提供資料
	●将来（平成 25 年度） 家畜頭数は栃木県提供資料⁶⁾から把握した。	
土地系	●現況（平成 17 年度） 土地利用は栃木県統計年報⁷⁾及び国土数値情報⁸⁾より把握した。	7) 「栃木県統計年報」（栃木県） 8) 「平成 9 年土地メッシュ」（国土交通省）
	●将来（平成 25 年度） 現状と同じとした。	
点源 ・生活系 ・家畜系 ・産業系	●現況（平成 17 年度） 環境省資料⁹⁾により流域内の対象工場・事業場を把握	9) 「平成 16 年度水質汚濁物質排出量総合調査」（環境省）
	●将来（平成 25 年度） 将来においても、点源となる工場・事業場が立地するような計画は確認されなかったことから、現状と同じとした。	

表 5.12 川治ダム流域の過去フレームの推移

区 分		単位	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
生活系	総人口	人	1,558	1,504	1,469	1,457	1,432	1,394	1,342	1,298	1,244	1,186
	下水道	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	農業集落排水処理施設	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合併処理浄化槽	人	54	84	150	175	188	200	212	232	237	249
	単独処理浄化槽	人	516	516	518	518	522	522	525	526	526	527
	計画収集	人	988	903	802	764	721	672	605	541	481	410
	自家処理	人	0	0	0	0	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	0	0	0	0
家畜系	乳用牛	頭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	肉用牛	頭	240	220	210	160	160	110	110	110	90	80
	豚	頭	0	0	0	0	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	0	0	0	0
土地系	総面積	ha	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360	32,360
	田面積	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	畑面積	ha	225	224	222	222	222	222	222	221	221	219
	山林面積	ha	31,480	31,479	31,480	31,481	31,481	31,480	31,479	31,478	31,478	31,485
	市街地面積	ha	28	28	28	28	28	28	29	29	29	28
	その他面積	ha	627	629	630	629	629	630	630	632	632	628
産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m ³ /日	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
	小計	m ³ /日	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

表 5.13 川治ダム流域の現況及び将来フレーム

区 分		単位	現況・平成 17 年度	将来・平成 25 年度
生活系	総人口	人	1,177	1,081
	下水道	人	0	0
	コミュニティプラント	人	0	0
	農業集落排水処理施設	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	247	276
	単独処理浄化槽	人	523	453
	計画収集	人	406	352
	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	80	60
	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	218	218
	山林面積	ha	31,484	31,484
	市街地面積	ha	29	29
	その他面積	ha	629	629
産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	m ³ /日	117	117
	小計	m ³ /日	117	117

注) 点源について、生活系は下水処理場、コミュニティプラント、農業集落排水処理施設、家畜系と産業系は特定事業所である。

5.5.3 川治ダム貯水池の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表 5.14に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、生活系・産業系・畜産系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表 5.15に示すとおりである。

川治ダム流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表 5.16に示すとおりである。

表 5.14 川治ダム流域の発生汚濁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）	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（くみ取り）	し尿分はし尿処理施設で見込む
		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＋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）
畜産系	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16年度水質汚濁物質排出量総合調査（環境省）

表 5.15 川治ダム流域の発生汚濁負荷量原単位

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)	27.0	71.5	11.0	40.9	1.3	42.3
	単独処理浄化槽	g/(人・日)	10.0	53.5	9.0	34.4	0.9	30.0
	雑排水	g/(人・日)	17.0	0.0	2.0	0.0	0.4	0.0
	自家処理	g/(人・日)	10.0	90.0	9.0	90.0	0.9	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)	11.59	—	3.10	—	0.15	—
家畜系	乳用牛	g/(頭・日)	530.0	90.0	290.0	90.0	50.0	90.0
	肉用牛	g/(頭・日)	530.0	90.0	290.0	90.0	50.0	90.0
	豚	g/(頭・日)	130.0	90.0	40.0	90.0	25.0	90.0

資料：流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成20年版 （社）日本下水道協会

注1）土地系のCOD、T-N、T-P原単位は流総平均値を採用した。

表 5.16 川治ダム流域の発生汚濁負荷量

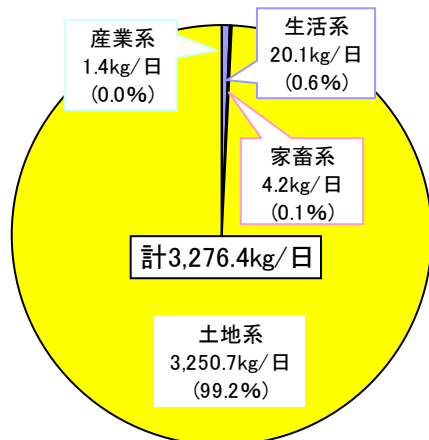
区 分		COD(kg/日)		T-N(kg/日)		T-P(kg/日)	
		現況	将来	現況	将来	現況	将来
		平成17年度	平成25年度	平成17年度	平成25年度	平成17年度	平成25年度
生活系	合併処理浄化槽	1.9	2.1	1.6	1.8	0.19	0.21
	単独処理浄化槽	2.4	2.1	3.1	2.7	0.33	0.29
	計画収集	15.8	13.7	1.9	1.6	0.37	0.32
	自家処理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	小計	20.1	17.9	6.6	6.1	0.89	0.82
家畜系	乳用牛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	肉用牛	4.2	3.2	2.3	1.7	0.40	0.30
	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	4.2	3.2	2.3	1.7	0.40	0.30
土地系	田	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
	畑	29.6	29.6	60.0	60.0	0.76	0.76
	山林	3139.8	3139.8	422.7	422.7	25.88	25.88
	市街地	8.5	8.5	1.3	1.3	0.15	0.15
	その他	72.9	72.9	19.5	19.5	0.94	0.94
	小計	3250.7	3250.7	503.4	503.4	27.74	27.74
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	1.4	1.4	1.1	1.1	0.27	0.27
	小計	1.4	1.4	1.1	1.1	0.27	0.27
合 計		3276.4	3273.2	513.4	512.3	29.30	29.13

注)点源について、生活系は下水処理場、コミュニティープラント、農業集落排水処理施設、家畜系と産業系は特定事業所である。

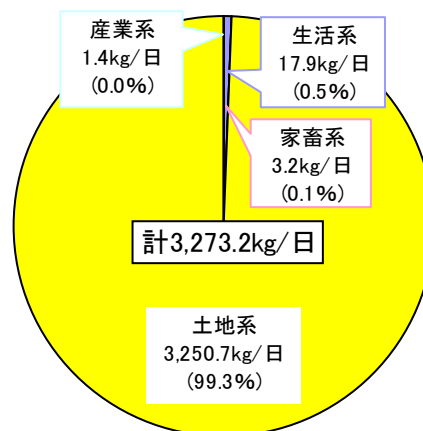
川治ダムでは、人為的な負荷はほとんどなく、森林等からの面源汚濁負荷量削減対策についても特段実施されていない。

また、今後数年にわたって森林等からの面源負荷量対策を実施する予定がないことから、本水域の発生負荷量は現状のまま推移するものと考えられる。

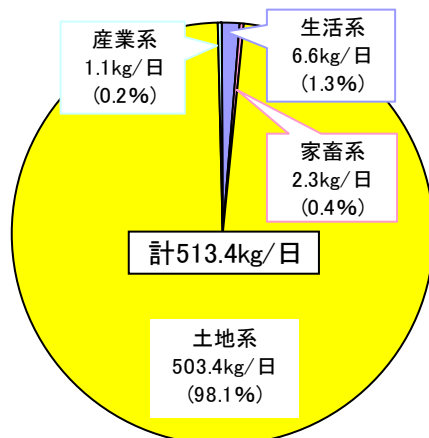
川治ダム(COD): 現況・平成17年度



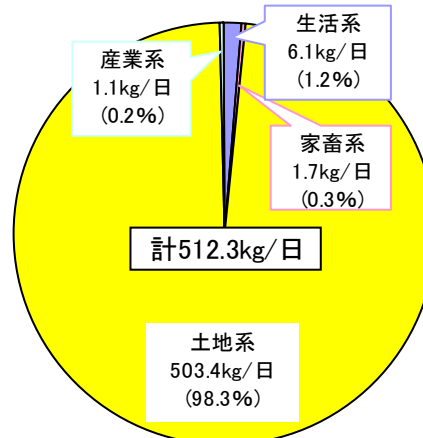
川治ダム(COD): 将来・平成25年度



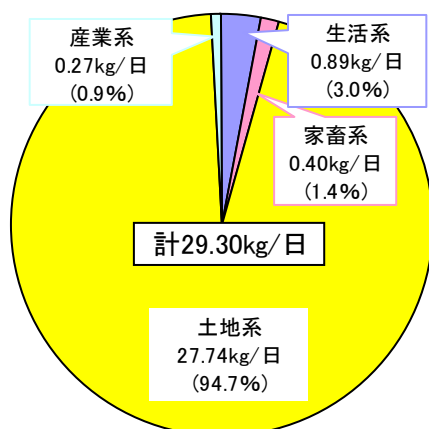
川治ダム(T-N): 現況・平成17年度



川治ダム(T-N): 将来・平成25年度



川治ダム(T-P): 現況・平成17年度



川治ダム(T-P): 将来・平成25年度

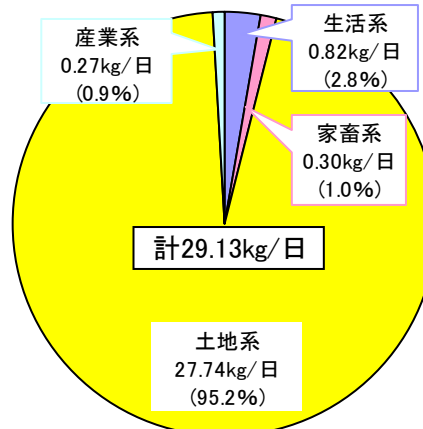


図 5.17 川治ダム流域の発生汚濁負荷量

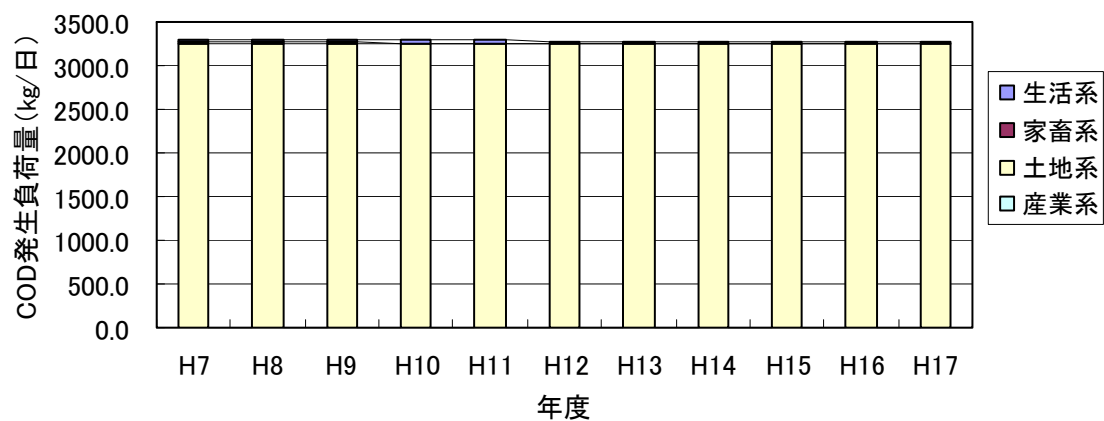


図 5.18 COD 発生負荷量経年変化

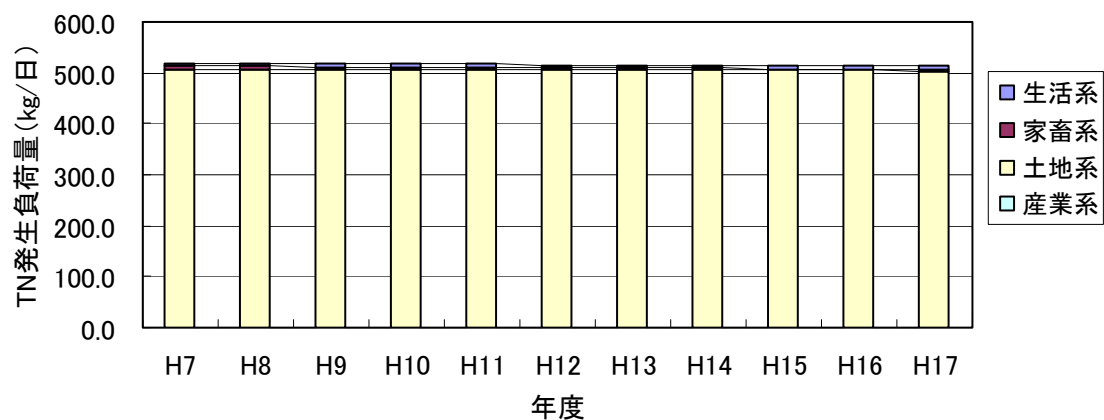


図 5.19 T-N 発生負荷量経年変化

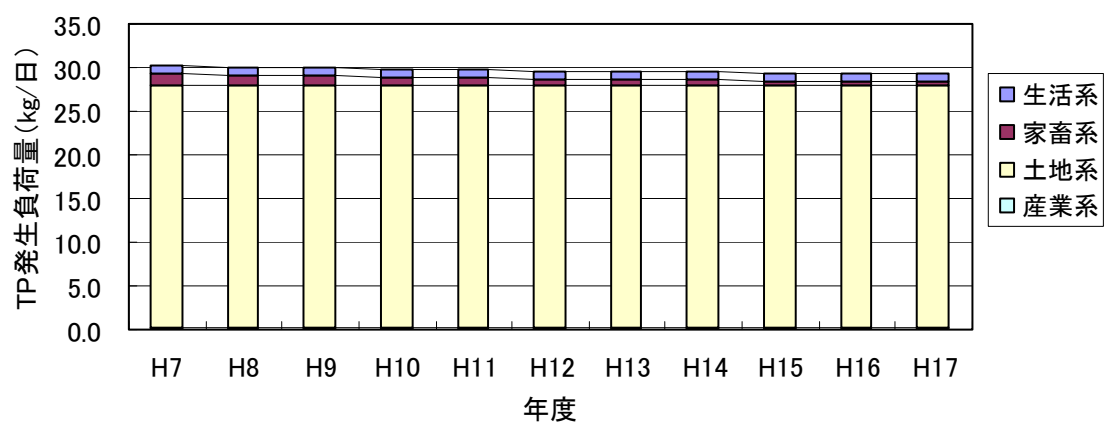


図 5.20 T-P 発生負荷量経年変化

5.6 川治ダム貯水池の将来水質

川治ダム貯水池の将来水質予測結果は、次のとおりである。

流入量は、ダム諸量データベースより把握した。なお、流入量のデータに関する最新データは、平成 17 年度であるため、流入負荷量、流入率の検討は平成 17 年度までのデータに基づいた。

表 5.17 川治ダム貯水池の現況年平均流入量の経年変化 (単位: m³/s)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
年平均流入量	3.14	1.48	2.39	6.7	5.26	3.64	6.91	3.7	2.81	5.61	3.98	4.15

5.6.1 川治ダム貯水池 COD 水質予測

川治ダム水質の経年変化は表 5.18のとおりである。流入河川水質のデータはないが、上流部に川俣ダムがあり、このダム水質を流入水質とみなした。

川治ダム負荷量の経年変化は表 5.19のとおりである。

表 5.18 川治ダム貯水池の現況 COD 年平均値の経年変化 (水質の単位: mg/L)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
ダム流入水質	1.2	1.9	1.8	2.1	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6	1.5	1.7	1.7
ダム水質年平均値	1.7	1.7	1.6	1.8	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9	1.6	2.0	1.8
ダム水質 75%値	2.0	1.9	1.8	2.0	1.7	1.9	2.1	2.2	2.0	1.8	2.2	2.0

注) H10, H11 及び H13 は降水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 5.19 川治ダム流域の現況 COD 発生負荷量と流入負荷量の経年変化 (負荷量の単位: kg/日)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
発生負荷量	3,293	3,291	3,289	3,286	3,286	3,282	3,281	3,280	3,278	3,277	3,277	3,284
流入負荷量	325.6	243.0	371.7	1215.6	727.1	534.6	1074.6	543.5	388.5	727.1	584.6	612.3
流入率	0.099	0.074	0.114	0.372	0.222	0.164	0.329	0.166	0.119	0.223	0.179	0.187

注) 流入率=流入負荷量/発生負荷量

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。また、将来ダム水質の算定は次式によった。

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

算定結果は、表 5.20に示すとおりである。また、ダム水質 75%値は、図 5.21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。

また、将来水質は、水質現象面から考えると、河川で求めた流量・流出率の変動だけでなく、当該年の大規模出水の有無、気象要因等、他の要因の影響も大きいことが考えられる。

このため、それらの全てを含んだ過去の貯水池水質の変動範囲に基づくという考え方から、過去の水質データ (H7～H17 の平均値: 先行降雨の影響を受けた値及び異常値は棄却) から標準偏差を求め、平均値 $\pm 2\sigma$ を算出した。

75%値については、平均値で求めた変動範囲の数値を相関式で変換した。

表 5.20 川治ダムの将来 COD の予測結果

項 目		川治ダム	
		将来水質	変動範囲
水質 COD (mg/L)	年平均値	1.8	1.5～2.0
	75%値	2.0	1.6～2.3

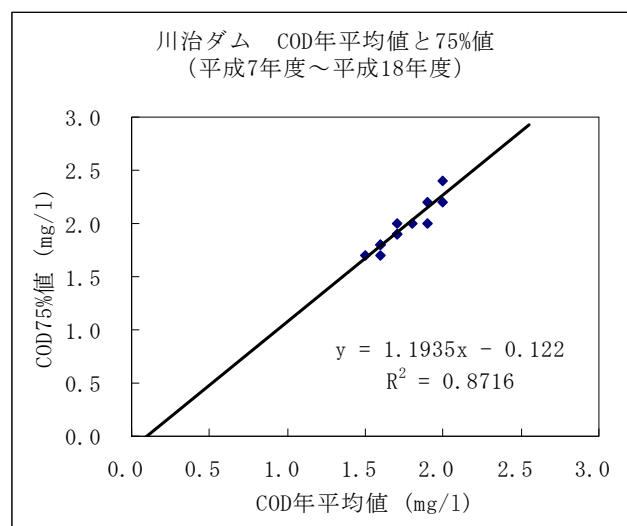


図 5.21 川治ダム貯水池の COD 年平均値と 75%値との関係

5.6.2 川治ダム貯水池 T-P 水質予測

川治ダム水質の経年変化は表 5. のとおりである。流入河川水質のデータはないが、上流部に川俣ダムがあり、このダム水質を流入水質とみなした。

川治ダム負荷量の経年変化は表 5. のとおりである。

表 5.21 川治ダム貯水池の現況 T-P 年平均値の経年変化 (水質の単位 : mg/L)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
ダム流入水質	-	-	-	-	0.006	0.005	0.013	0.007	0.005	0.004	0.005	0.006
ダム水質年平均値	0.010	0.007	0.005	0.019	0.017	0.009	0.016	0.009	0.008	0.007	0.006	0.011

注)H10, H11 及び H13 は降水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 5.22 川治ダム流域の現況 T-P 発生負荷量と流入負荷量の経年変化 (負荷量の単位 : kg/日)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
発生負荷量	30.19	30.08	30.04	29.79	29.78	29.52	29.51	29.50	29.38	29.30	29.30	29.47
流入負荷量	-	-	-	-	2.73	1.57	7.76	2.24	1.21	1.94	1.72	2.74
流入率	-	-	-	-	0.092	0.053	0.263	0.076	0.041	0.066	0.059	0.093

注) 流入率=流入負荷量/発生負荷量

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。また、将来ダム水質の算定は次式によった。

将来ダム水質年平均値=現況ダム水質年平均値×将来流入負荷量/現況平均流入負荷量

算定結果は、表 5.23に示すとおりである。

また、将来水質は、水質現象面から考えると、河川で求めた流量・流出率の変動だけでなく、当該年の大規模出水の有無、気象要因等、他の要因の影響も大きいことが考えられる。

このため、それらの全てを含んだ過去の貯水池水質の変動範囲に基づくという考え方から、過去の水質データ（H7～H17 の平均値：先行降雨の影響を受けた値及び異常値は棄却）から標準偏差を求め、平均値±2σを算出した。

表 5.23 川治ダム将来 T-P の予測結果

項 目		川治ダム	
		将来水質	変動範囲
水質 T-P (mg/L)	年平均値	0.010	0.00056～0.020

(T-Pの将来水質の年平均値の計算結果は0.0102となり、0.010以下ではない。

表 5.23 は四捨五入して 0.010 と表記、

T-P の変動範囲の上限は 0.0198 となる。p31は四捨五入して 0.020 と表記)

5.6.3 川治ダム貯水池 T-N 水質予測

川治ダム水質の経年変化は表 5.24のとおりである。流入河川水質のデータはないが、上流部に川俣ダムがあり、このダム水質を流入水質とみなした。

川治ダム負荷量の経年変化は表 5.25 のとおりである。

表 5.24 川治ダム貯水池の現況 T-N 年平均値の経年変化 (水質の単位：mg/L)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
ダム流入水質	—	—	—	—	0.15	0.22	0.34	0.22	0.23	0.28	0.33	0.25
ダム水質年平均値	0.43	0.38	0.44	0.31	0.32	0.37	0.46	0.37	0.41	0.42	0.4	0.39

注)H10, H11 及び H13 は降水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 5.25 川治ダム流域の現況 T-N 発生負荷量と流入負荷量の経年変化 (負荷量の単位：kg/日)

	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	平均
発生負荷量	519.7	518.9	518.3	516.9	517.0	515.5	515.5	515.3	514.6	513.7	513.4	515.0
流入負荷量	—	—	—	—	68.2	69.2	203.0	70.3	55.8	135.7	113.5	101.7
流入率	—	—	—	—	0.132	0.134	0.394	0.136	0.109	0.265	0.220	0.199

注)流入率=流入負荷量／発生負荷量

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。将来ダム水質の算定は次式によった。

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。また、将来ダム水質の算定は次式によった。

将来ダム水質年平均値＝現況ダム水質年平均値×将来流入負荷量／現況平均流入負荷量

算定結果は、表 5.26 に示すとおりである。

また、将来水質は、水質現象面から考えると、河川で求めた流量・流出率の変動だけでなく、当該年の大規模出水の有無、気象要因等、他の要因の影響も大きいことが考えられる。

このため、それらの全てを含んだ過去の貯水池水質の変動範囲に基づくという考え方から、過去の水質データ（H7～H17 の平均値：先行降雨の影響を受けた値及び異常値は棄却）から標準偏差を求め、平均値 $\pm 2\sigma$ を算出した。

表 5.26 川治ダムの将来 T-N の予測結果

項 目		川治ダム	
		将来水質	変動範囲
水質 T-N (mg/L)	年平均値	0.39	0.30～0.49

以上の将来水質予測を踏まえて、T-N の適用について判断すると、T-P の将来水質予測、変動範囲ともに 0.02 未満となる。したがって、将来水質予測結果からも T-N は適用除外となる。