

3.2 弥栄ダム流域環境基準の類型指定状況

弥栄ダム流域の水域類型指定状況は、表 3.3及び図 3.2に示すとおりである。

表 3.3 弥栄ダム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	
小瀬川水系の 小瀬川	弥栄ダム貯水池(弥栄湖)(全域)	湖沼 AA ^{注1} 湖沼 II ^{注2}	ニ ニ	平成 13. 3. 30	環境省 告示
小瀬川水系の 小瀬川	小瀬川ダム貯水池(小瀬川ダム湖)(全域)	湖沼 A 湖沼 II ^{注3}	イ ハ	平成 13. 3. 30	環境省 告示
小瀬川水系の 小瀬川	小瀬川(1)(前渋橋より上流で(弥栄ダム貯水池(弥栄ダム湖)(全域)及び小瀬川ダム貯水池(小瀬川ダム湖)(全域)に係る部分を除く。)を除く)	河川 AA	イ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示
小瀬川水系の 小瀬川	小瀬川(2)(前渋橋から中市井堰まで)	河川 A	イ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示
小瀬川水系の 小瀬川	小瀬川(3)(中市井堰より下流)	河川 B	イ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示

注1)平成 18 年度までの暫定目標 COD2.6mg/L

注2)平成 18 年度までの暫定目標全窒素 0.32mg/L、全燐 0.010mg/L

注3)全窒素の項目の基準値は除外。

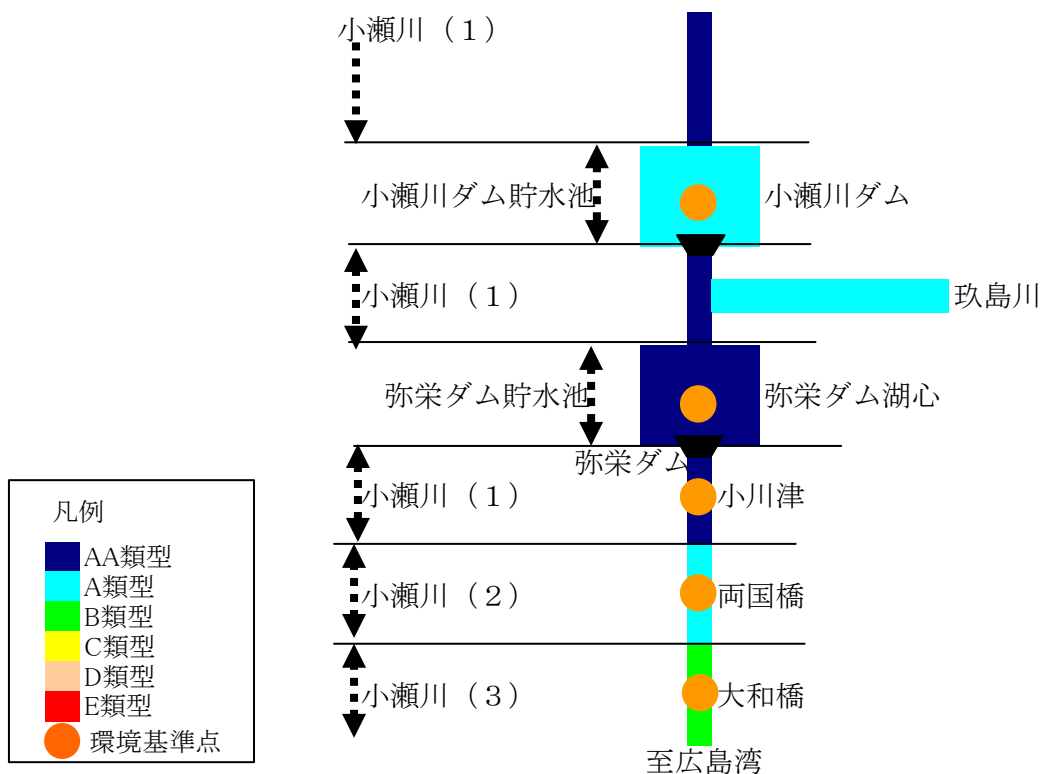
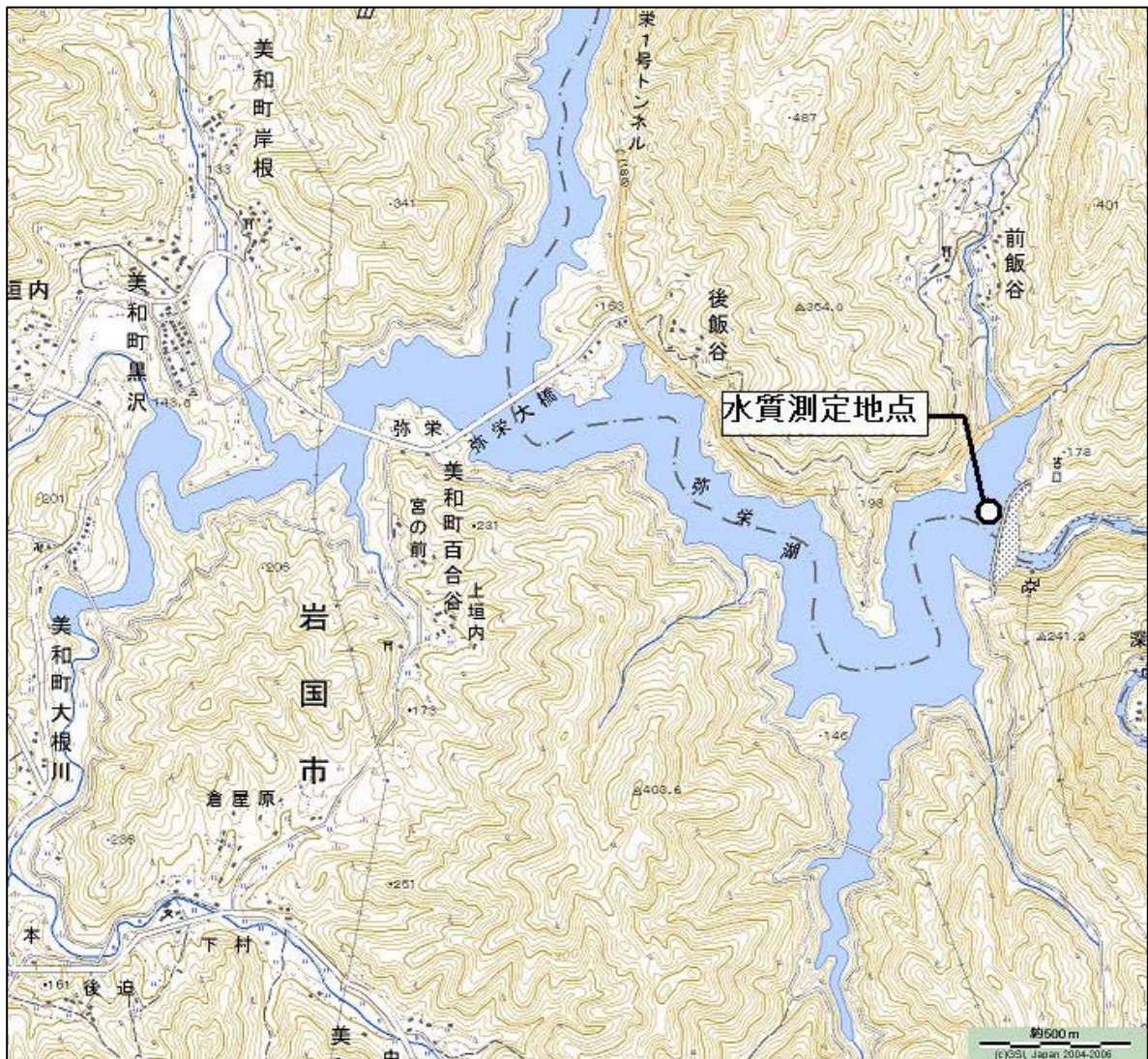


図 3.2 弥栄ダム流域の水域類型指定状況図

3.3 弥栄ダム貯水池の水質状況

弥栄ダムの水質測定地点は、図 3.3に示すとおりである。弥栄ダム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）の推移は、表 3.4及び図 3.4に示すとおりである。



国土地理院 地図閲覧サービスの2万5千分の1地図：大竹を用いて編集
出典：独立行政法人国立環境研究所 環境数値データベース 公共用水域水質測定点データ(2004年)の緯度経度情報より作成

図 3.3 弥栄ダムの水質測定地点

表 3.4 弥栄ダムの水質経年変化

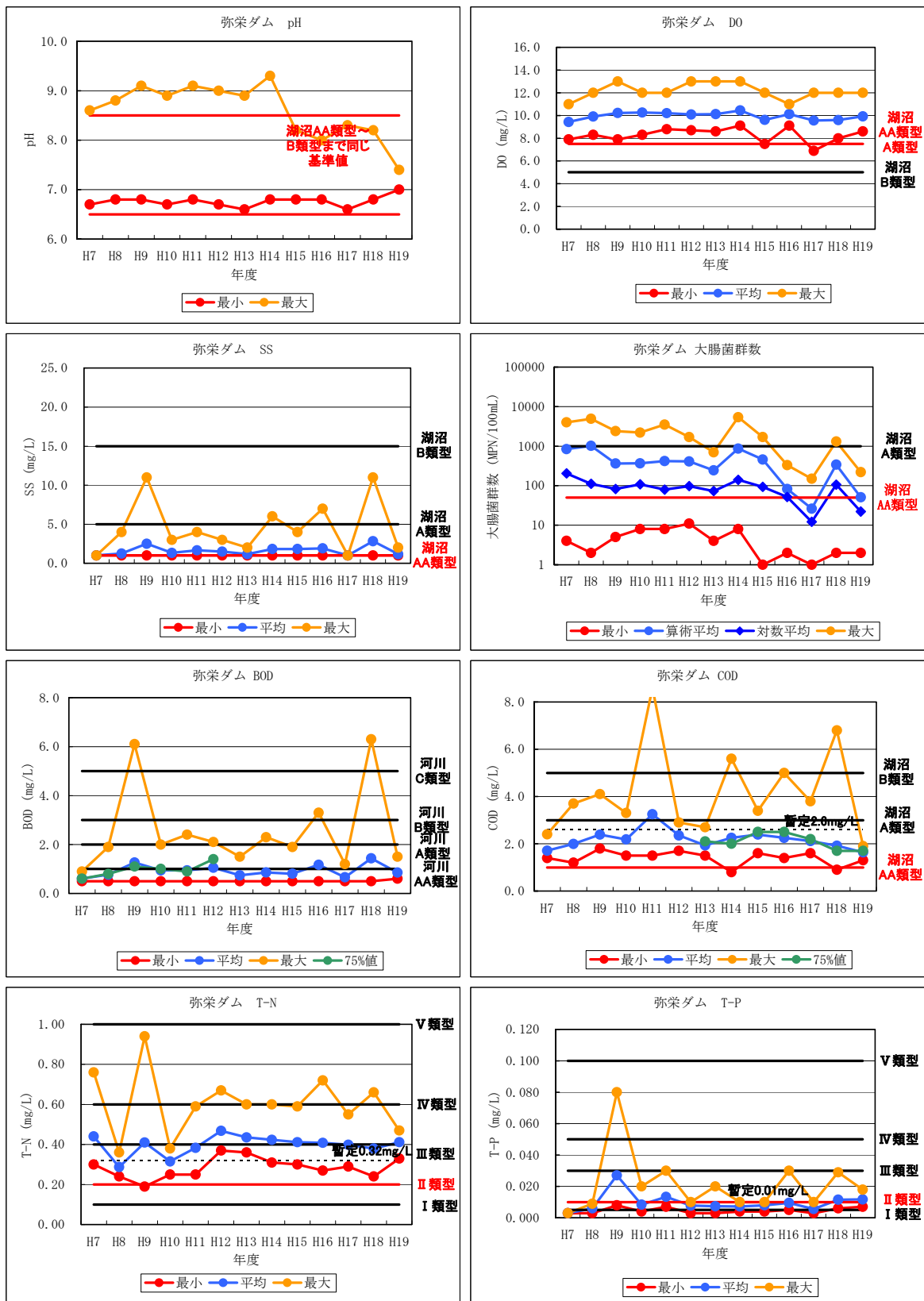
年度	pH				DO					BOD					
	最小		最大	x/y	最小		最大	x/y	平均	最小		最大	x/y	平均	75%値
H7	6.7	~	8.6	1/11	7.9	~	11.0	0/11	9.4	0.5	~	0.9	0/11	0.6	0.6
H8	6.8	~	8.8	4/12	8.3	~	12.0	0/12	9.9	0.5	~	1.9	1/12	0.8	0.8
H9	6.8	~	9.1	5/12	7.9	~	13.0	0/12	10.2	0.5	~	6.1	4/12	1.3	1.1
H10	6.7	~	8.9	4/12	8.3	~	12.0	0/12	10.3	0.5	~	2.0	3/12	0.9	1.0
H11	6.8	~	9.1	5/12	8.8	~	12.0	0/12	10.2	0.5	~	2.4	3/12	0.9	0.9
H12	6.7	~	9.0	4/12	8.7	~	13.0	0/12	10.1	0.5	~	2.1	5/12	1.1	1.4
H13	6.6	~	8.9	2/12	8.6	~	13.0	0/12	10.1	0.5	~	1.5	-/12	0.7	-
H14	6.8	~	9.3	2/12	9.1	~	13.0	0/12	10.4	0.5	~	2.3	-/12	0.9	-
H15	6.8	~	8.2	0/12	7.5	~	12.0	0/12	9.6	0.5	~	1.9	-/12	0.8	-
H16	6.8	~	8.0	0/12	9.1	~	11.0	0/12	10.1	0.5	~	3.3	-/12	1.2	-
H17	6.6	~	8.3	0/12	6.9	~	12.0	1/12	9.6	0.5	~	1.2	-/12	0.7	-
H18	6.8	~	8.2	0/12	8.0	~	12.0	0/12	9.6	0.5	~	6.3	-/12	1.4	-
H19	7.0	~	7.4	0/12	8.6	~	12.0	0/12	9.9	0.6	~	1.5	-/12	0.9	-

年度	SS				大腸菌群数					COD						
	最小		最大	x/y	平均	最小		最大	x/y	算術平均	最小		最大	x/y	平均	75%値
H7	1.0	~	1.0	0/11	1.0	4.0E+00	~	4.0E+03	8/11	8.4E+02	1.4	~	2.4	-/11	1.7	-
H8	1.0	~	4.0	0/12	1.3	2.0E+00	~	4.9E+03	6/12	1.0E+03	1.2	~	3.7	-/12	2.0	-
H9	1.0	~	11.0	0/12	2.5	5.0E+00	~	2.4E+03	7/12	3.6E+02	1.8	~	4.1	-/12	2.4	-
H10	1.0	~	3.0	0/12	1.3	8.0E+00	~	2.2E+03	8/12	3.7E+02	1.5	~	3.3	-/12	2.2	-
H11	1.0	~	4.0	0/12	1.7	8.0E+00	~	3.5E+03	6/12	4.2E+02	1.5	~	8.6	-/12	3.3	-
H12	1.0	~	3.0	0/12	1.5	1.1E+01	~	1.7E+03	6/12	4.1E+02	1.7	~	2.9	-/12	2.4	-
H13	1.0	~	2.0	2/12	1.2	4.0E+00	~	7.0E+02	7/12	2.4E+02	1.5	~	2.7	12/12	1.9	2.1
H14	1.0	~	6.0	4/12	1.8	8.0E+00	~	5.4E+03	8/12	8.6E+02	0.8	~	5.6	11/12	2.3	2.0
H15	1.0	~	4.0	5/12	1.8	1.0E+00	~	1.7E+03	8/12	4.6E+02	1.6	~	3.4	12/12	2.4	2.5
H16	1.0	~	7.0	3/12	1.9	2.0E+00	~	3.3E+02	7/12	8.2E+01	1.4	~	5.0	12/12	2.3	2.5
H17	1.0	~	1.0	0/12	1.0	1.0E+00	~	1.5E+02	2/12	2.6E+01	1.6	~	3.8	12/12	2.1	2.2
H18	1.0	~	11.0	4/12	2.8	2.0E+00	~	1.3E+03	7/12	3.4E+02	0.9	~	6.8	11/12	1.9	1.7
H19	1.0	~	2.0	2/12	1.2	2.0E+00	~	2.2E+02	4/12	5.1E+01	1.3	~	1.9	12/12	1.6	1.7

年度	T-N					T-P				
	最小		最大	x/y	平均	最小		最大	x/y	平均
H7	0.30	~	0.76	-/4	0.44	0.003	~	0.003	-/4	0.003
H8	0.24	~	0.36	-/4	0.29	0.003	~	0.009	-/4	0.006
H9	0.19	~	0.94	-/4	0.41	0.008	~	0.080	-/4	0.027
H10	0.25	~	0.38	-/12	0.32	0.004	~	0.020	-/12	0.008
H11	0.25	~	0.59	-/12	0.38	0.007	~	0.030	-/12	0.013
H12	0.37	~	0.67	-/12	0.47	0.003	~	0.010	-/12	0.008
H13	0.36	~	0.60	12/12	0.44	0.003	~	0.020	1/12	0.007
H14	0.31	~	0.60	12/12	0.42	0.004	~	0.010	0/12	0.007
H15	0.30	~	0.59	12/12	0.41	0.004	~	0.010	0/12	0.008
H16	0.27	~	0.72	12/12	0.41	0.005	~	0.030	1/12	0.010
H17	0.29	~	0.55	12/12	0.40	0.003	~	0.010	0/12	0.006
H18	0.24	~	0.66	12/12	0.38	0.006	~	0.029	4/12	0.012
H19	0.33	~	0.47	12/12	0.41	0.007	~	0.018	8/12	0.012

注) x : 日間平均値が水質環境基準を満足していない測定日数、y : 総測定日数

出典 : 広島県公共用水域水質測定結果



注) 現在弥栄ダムは湖沼 AA II 類型であり、赤字・赤線でこれを示した。

図 3.4 弥栄ダムにおける水質の推移

弥栄ダムの水質は、平成9年度を除いて、T-P濃度が0.02mg/L以下であり、かつN/P比が20以上の範囲である。

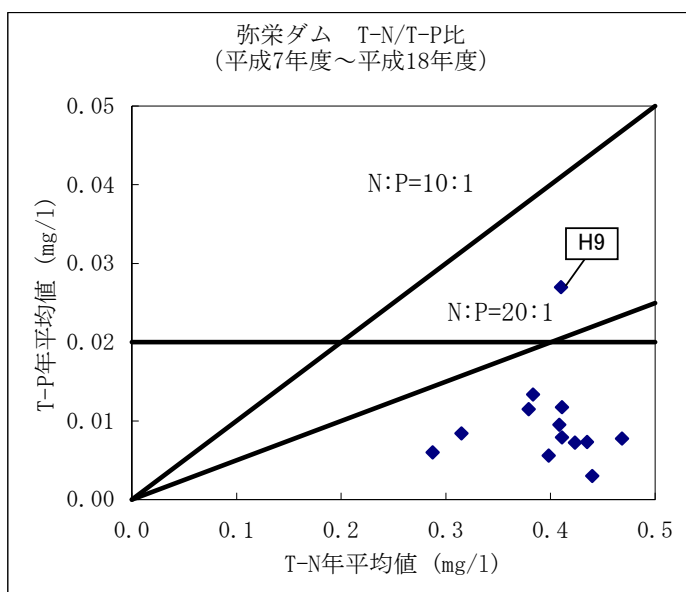


図 3.5 弥栄ダム N/P 比の状況

<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）

<平成9年度の水質データについて>

平成9年度のT-Pは、5月21日に0.080mg/Lを検出しており、N/P比が20以下となっている。また、同日におけるSS濃度は11.0mg/Lとなっており、年平均値である2.5mg/Lを上回っている（図3.6）。先行降雨は、表3.5に示すとおりであり、7～8日前に70mm程度の日雨量を観測している。また、この日のクロロフィルa濃度は、64μg/Lを検出しており、植物プランクトン等の異常発生の影響を受けていた可能性が考えられる（図3.8）。

さらに、平成9年度のT-P濃度年平均値は、弥栄ダムの平均水質から求めた±2σの範囲を超えていることから、平成9年5月の測定値を異常値と判断し、将来予測に用いないこととした。

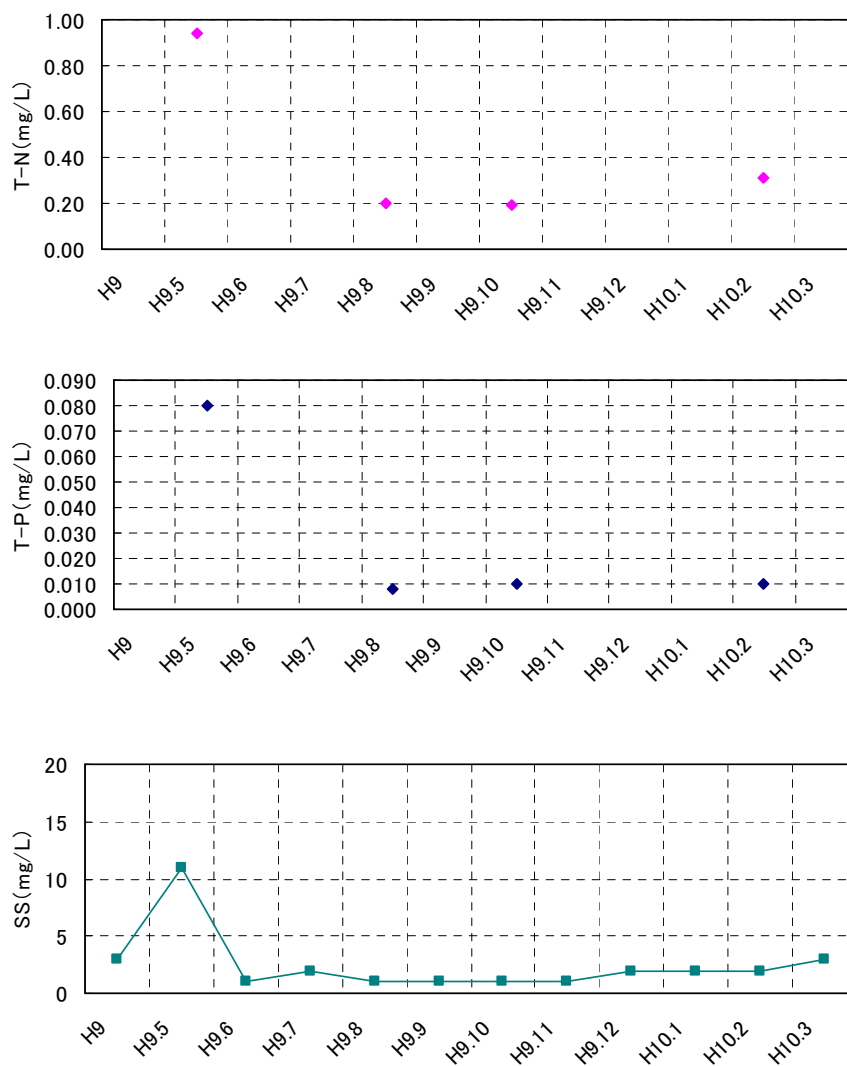


図 3.6 平成9年度のT-N、T-P、SSの経月変化

表 3.5 平成9年5月21日の先行降雨の状況

(単位：mm)

年	月日	降水量							
		測定日	1日前	2日前	3日前	4日前	5日前	6日前	7日前
H9	5/21	0	1	4	0	0	0	7	70
年	月日	降水量							
		8日前	9日前	10日前	11日前	12日前	13日前	14日前	15日前
H9	5/21	69	0	0	0	0	74	7	0
年	月日	降水量							
		16日前	17日前	18日前	19日前	20日前	21日前	22日前	23日前
H9	5/21	0	0	22	0	0	8	0	15

※降水量はアメダス観測地点「大竹」の値を用いた

<参考：平成 18 年度の水質データについて>

平成 18 年度の T-P は、5 月 23 日に 0.029mg/L と高濃度を検出している。また、同日における SS 濃度は 11.0mg/L となっており、年平均値である 2.8mg/L を上回っている（図 3.7）。また、先行降雨は、表 3.6 に示すとおりであり、4 日前には 20 mm の日雨量等を観測している。また、この日のクロロフィル a 濃度は、92 μ g/L を検出しており、植物プランクトン等の異常発生の影響を受けていた可能性が考えられる（図 3.8）。

さらに、平成 18 年度の T-P 濃度年平均値は、弥栄ダムの平均水質から求めた $\pm 2\sigma$ の範囲を超えている。

このことから、平成 18 年 5 月の測定値は、先行降雨の影響を受けた値であり、かつ $\pm 2\sigma$ の範囲を超える異常値である。

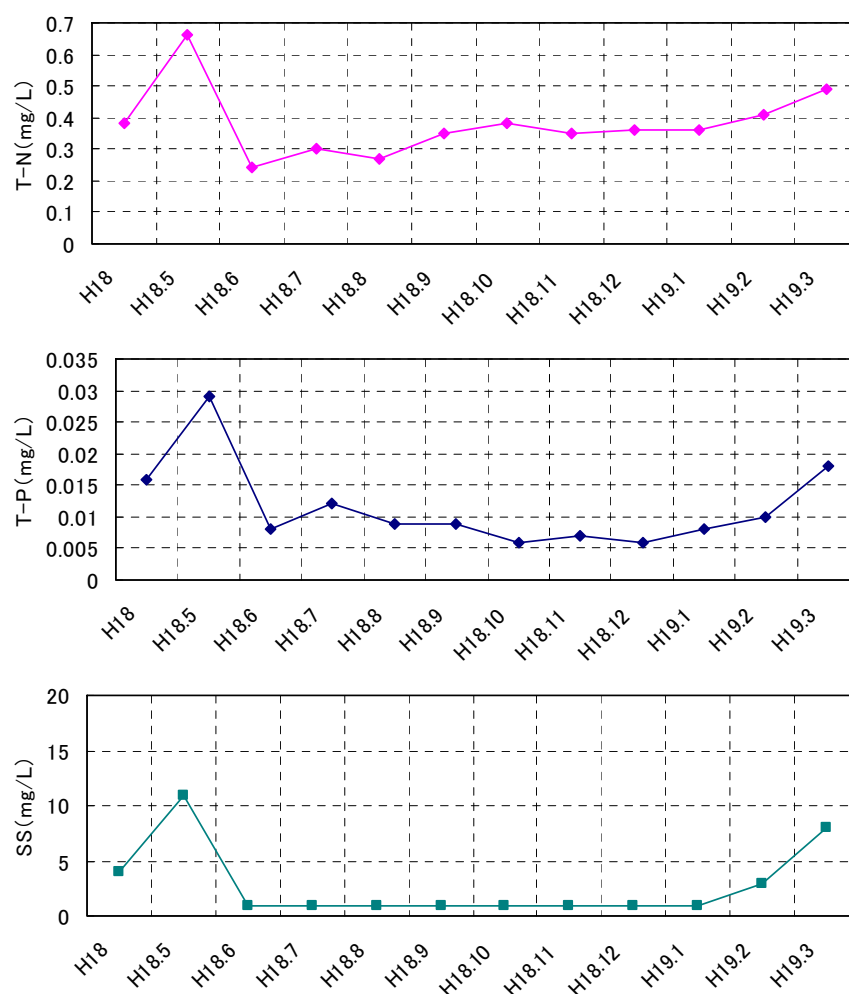


図 3.7 平成 18 年度の T-N、T-P、SS の経月変化

表 3.6 平成 18 年 5 月 23 日の先行降雨の状況

年	月日	降水量									
		測定日	1日前	2日前	3日前	4日前	5日前	6日前	7日前		
H18	5/23	11	0	0	2	20	18	29	11		

年	月日	降水量									
		8日前	9日前	10日前	11日前	12日前	13日前	14日前	15日前		
H18	5/23	0	0	22	0	0	111	7	0		

年	月日	降水量									
		16日前	17日前	18日前	19日前	20日前	21日前	22日前	23日前		
H18	5/23	31	68	0	0	0	0	0	0		

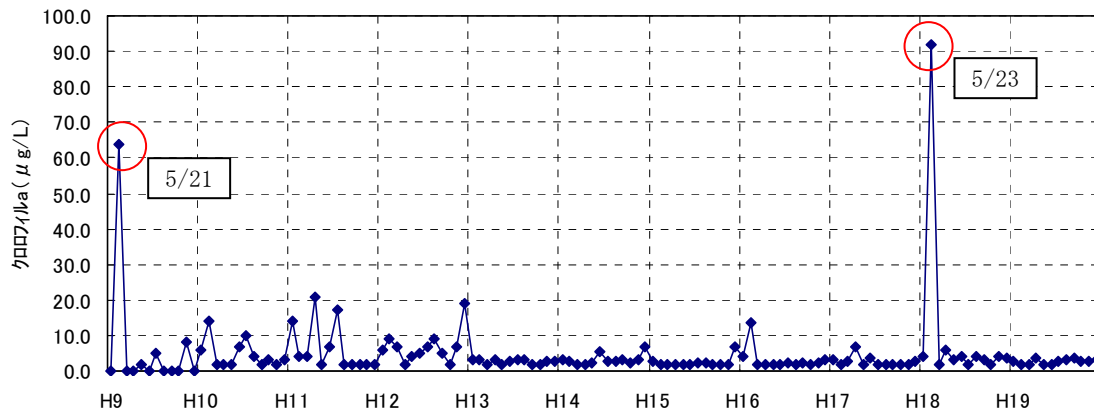


図 3.8 弥栄ダムのクロロフィル a の推移

なお、上記検体値を除外した場合の T-N/T-P 比を図 3.9 に示す。この図より、平成 9 年度の N/P 比は 25.6 となることから、T-N は適用範囲外となる。

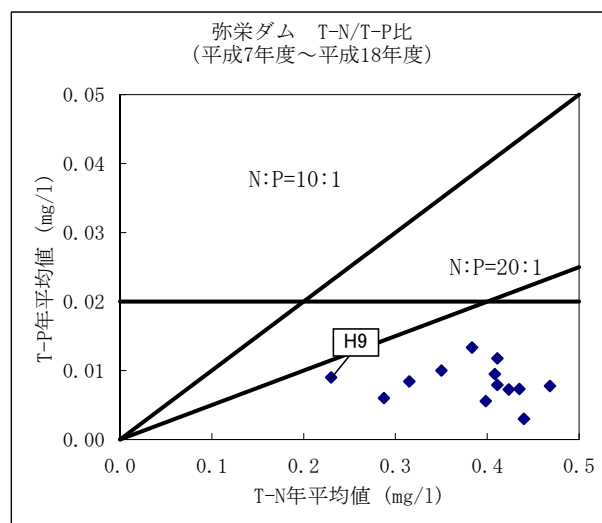


図 3.9 弥栄ダム N/P 比の状況 (H9 及び H18 異常値を除外)

3.4 弥栄ダムの利水状況

弥栄ダムの利水状況は表 3.7～表 3.8に、弥栄ダム流域に係る漁業権は表 3.9に示すとおりである。弥栄ダムは水道及び工業用水に用いられている。自然公園等の指定は無い。弥栄ダムでは利水障害は報告されていない。

弥栄ダムは平成 15 年からはコイヘルペス病のまん延防止のため、放流自粛措置がとられている。(広島県農林水産局ヒアリング)。また、アユは自然孵化により生息しており、アマゴ、ニジマスが生息している。漁業権の対象魚種はモズクガニ以外はすべて漁業の実態がある(芸防漁協ヒアリング)。

表 3.7 弥栄ダムの利用目的

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
○	○		○	○	○		

出典：ダム諸量データベース (<http://www2.river.go.jp/dam/>)

表 3.8 弥栄ダムの利水状況

水利権	取水場所	浄水場名	処理水準	特記事項等
水道用水	広島県：広島西部地域水道用水事業 (三ツ石浄水場へ直接取水) 山口県：柳井地域広域水道企業団 (日積浄水場へ直接取水(管路延長約 40km を送水))	三ツ石浄水場	水道 2 級(急速ろ過・塩素処理・アルカリ剤処理・多層ろ過) (AⅡ類型相当)	利水障害なし
		日積浄水場	水道 2 級(急速ろ過・塩素処理) (AⅡ類型相当)	
工業用水	山口県：柳井地域広域水道企業団 (日積浄水場へ直接取水(管路延長約 40km を送水)) 山口県：山口県水道 (弥栄ダム下流の小瀬川で取水)	日積浄水場 浄水施設を有しておらず 全て原水供給	工業用水 1 級	

出典：社団法人日本工業用水協会 工業用水道施設総覧 DATABASE

柳井地域広域水道企業団

広島県公営企業部広島西部地域水道用水供給事業

水道データベース (http://www.jwwa.or.jp/mizu/or_up.html)

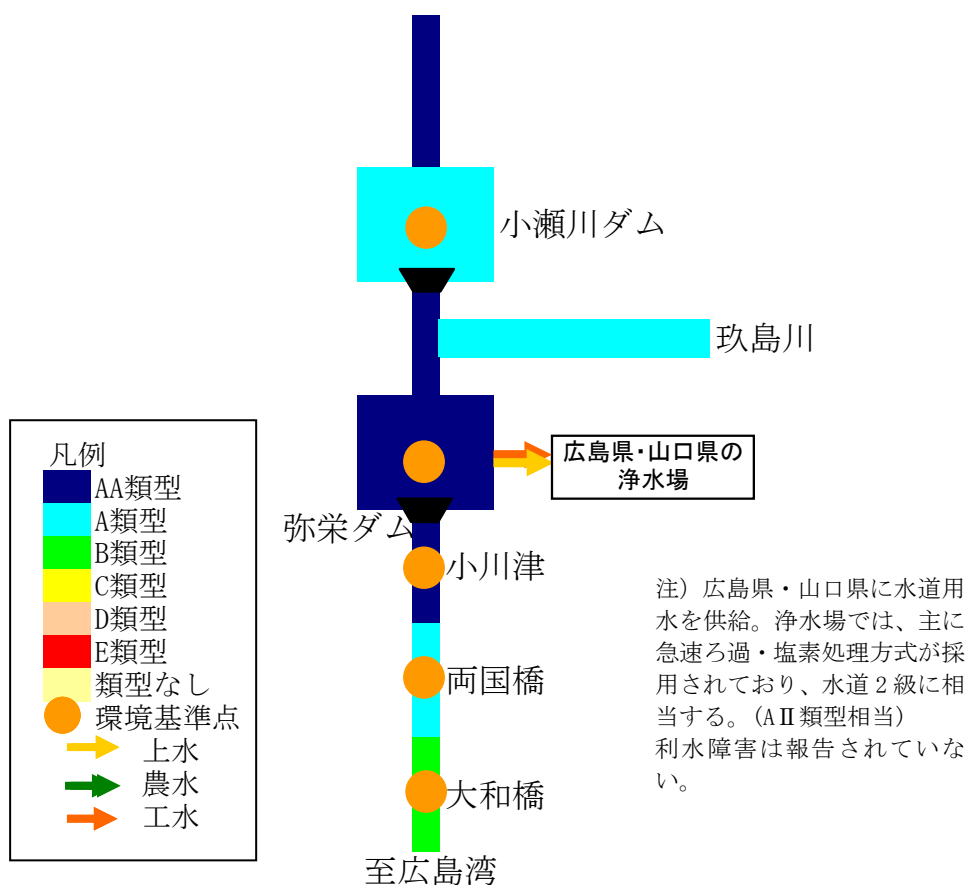


図 3.10 弥栄ダム流域の利用状況

表 3.9 弥栄ダム流域の漁業権

免許番号	主要対象魚類	魚場	漁業時期	備考
内共第一号 (第5種共同 漁業権)	アユ ウナギ カニ コイ フナ マス モズクガニ	次のAとBとを結んだ線から上流及びGとHとを結んだ線から下流の小瀬川、CとDとを結んだ線から下流の谷川、長谷川、日宛川、上大三郎川、石原川並びに温原川の区域(まず漁業については、EとFとを結んだ線から下流の小瀬川及びCとDとを結んだ線から下流の谷川の区域を除く。) 点の位置 A: 玖珂郡和木町大和橋上流側右岸付根 B: 玖珂郡和木町大和橋上流側左岸付根 C: 岩国市大字小瀬小川津堰堤下流側右岸付根 D: 岩国市大字小瀬小川津堰堤下流側左岸付根 E: 岩国市弥栄ダム堰堤下流側右岸付根 F: 広島県大竹市弥栄ダム堰堤下流左岸不根 G: 玖珂郡美和町小瀬川ダム堰堤下流側右岸不根 H: 広島県廿日市市小瀬川ダム堰堤下流側左岸付根	4月1日から 12月31日まで 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)

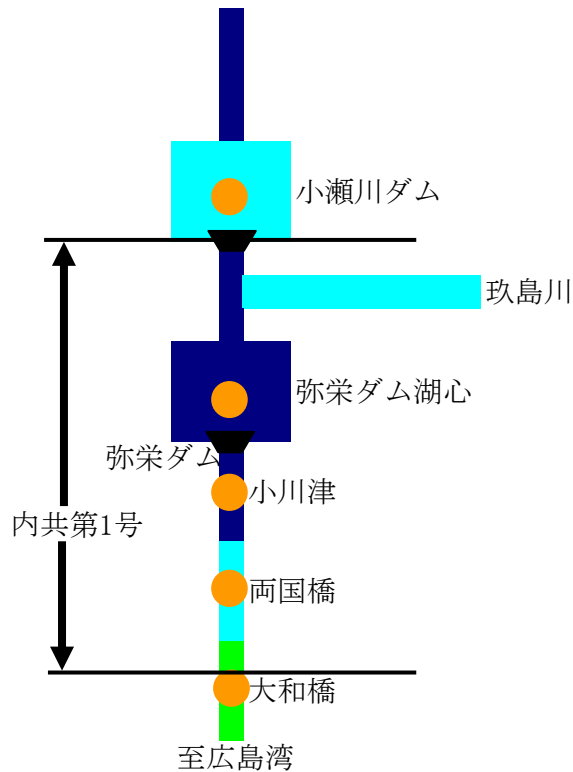


図 3.11 弥栄ダム流域の漁業権の状況図

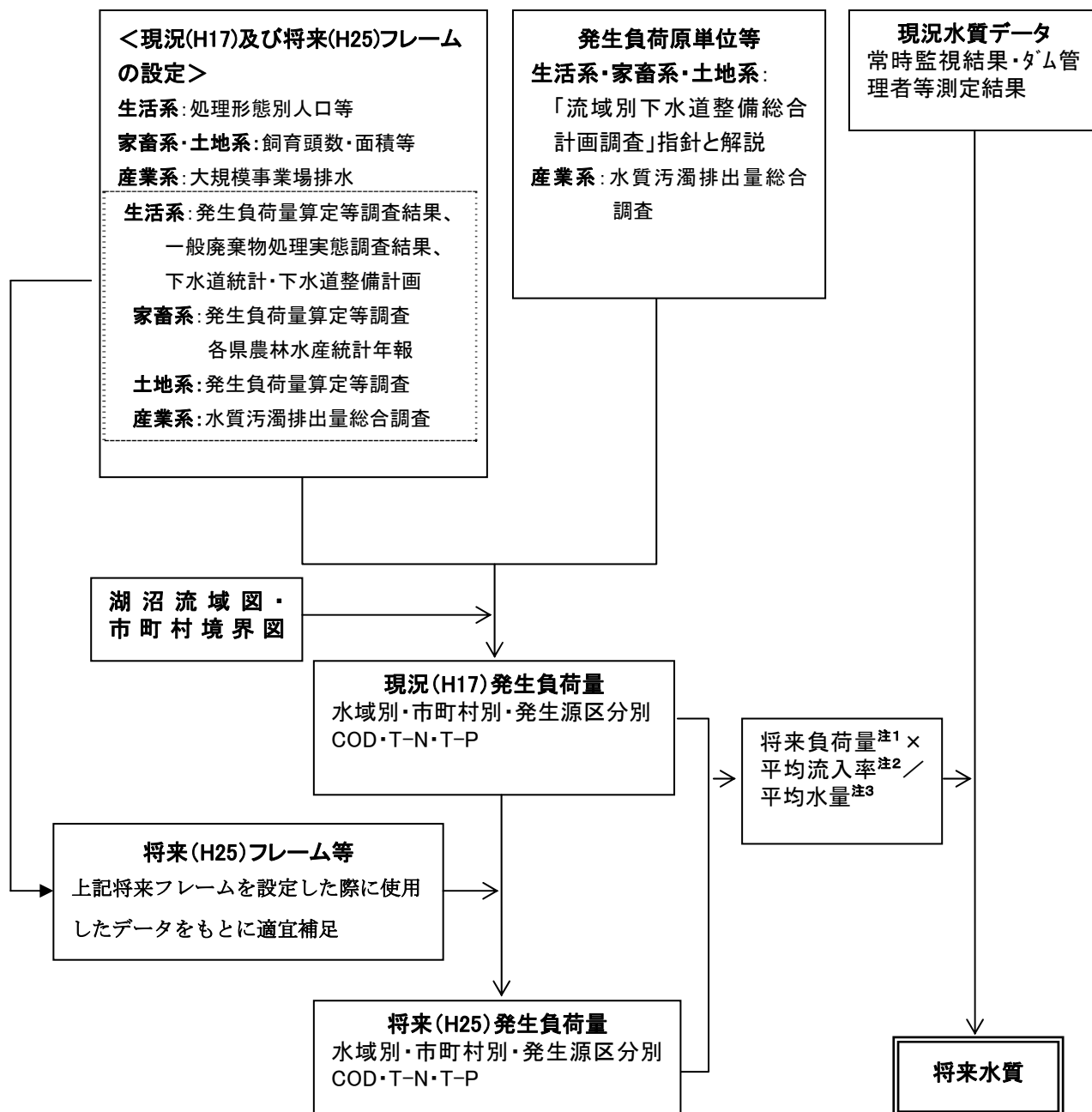
3.5 弥栄ダム貯水池に係る水質汚濁負荷量

3.5.1 弥栄ダム貯水池の水質汚濁負荷量の算定について

弥栄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。

弥栄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 3.12 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. 平均流入率：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 3.12 水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測手法の概要

3.5.2 弥栄ダム貯水池の流域フレーム

弥栄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広島県及び山口県の各市町村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）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 3.11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 3.13に示す。

また、弥栄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 3.12に示すとおりである。

1) 生活系

ア) 現況

i) 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(13,823 人)。

ii) し尿処理形態別人口

し尿処理形態別人口は、平成 17 年度国勢調査 3 次メッシュ別人口の流域人口を、「平成 18 年度発生負荷量算定等調査」の調査結果で示されている平成 16 年度の総人口に対するそれぞれの割合で分配した。

また、弥栄ダム流域のし尿処理形態別人口の経年変化を図 3.13に示す。

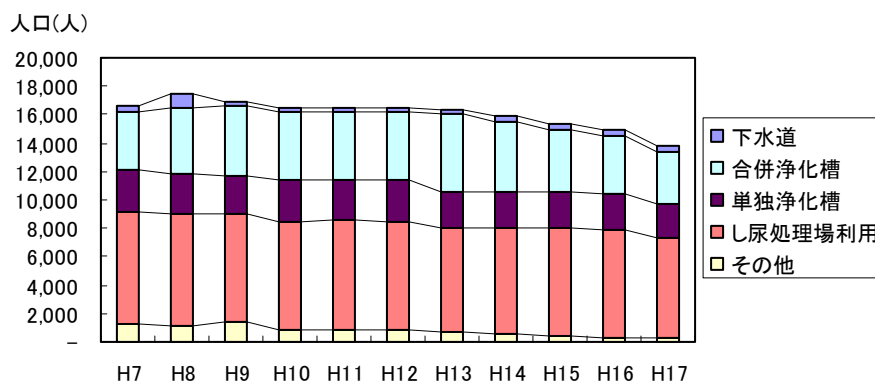
表 3.10 弥栄ダム流域のし尿処理形態別人口

下水道人口	人	491
501 人槽合併処理浄化槽点源人口	人	1,720
501 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0
201～500 人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0
201～500 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0
200 人槽以下合併処理浄化槽人口	人	2,292
し尿処理場利用人口	人	7,632
501 人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0
501 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0
201～500 人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0
201～500 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0
200 人槽以下単独処理浄化槽人口	人	2,512
その他分人口	人	308
点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	714

資料：平成 18 年度発生負荷量算定等調査(環境省)

↓
×0.924(H16(14,955 人)から H17(13,823 人)の総人口の伸び率)

下水道人口	人	454
501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	1,590
501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0
201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0
201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0
200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	2,118
し尿処理場利用人口	人	7,054
501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0
501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0
201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0
201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0
200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	2,322
その他分人口	人	285
点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	775



資料：「発生負荷量算定等調査」（環境省）

図 3.13 弥栄ダム流域のし尿処理形態別人口の経年変化

1) 将来

i) 総人口及びし尿処理形態別人口

総人口及びし尿処理形態別人口は、山口県域（岩国市及び美和町）に関しては、山口県生活排水処理設備整備構想資料から推計された値（山口県提供資料）を用いた。

弥栄ダム流域に係る広島県域の市町村は、大竹市、大野町、佐伯町、湯来町であるが、湯来町は土地系のみが対象である。なお、佐伯町に関しては、平成 15 年 3 月に廿日市市と合併したことから、伸び率の算定には平成 13 年のデータを用いた。

大竹市の下水道人口は、整備状況が進んでいるため、人口のトレンドを線形解析し将来下水道人口を推定した。

旧大野町及び旧佐伯町については、「広島の下水道 2004」（広島県）より「供用済み処理人口」及び「事業許可処理人口」から平成 25 年度下水道人口を推計した。

大竹市の合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口、計画収集人口、自家処理人口は、総人口から下水道人口を差し引いた残りの人口を平成 16 年度のこれらの利用人口比で配分した。

○対象市町のし尿処理形態別人口の伸び率

	大竹市			大野町			佐伯町		
	H16	H25	伸び率	H16	H25	伸び率	H13	H25	伸び率
下水道人口	28,057	26,835	0.956	7,152	10,882	1.522	0	2,234	-
合併処理浄化槽人口	1,099	1,002	0.912	10,079	11,974	1.188	5,960	7,540	1.265
単独処理浄化槽人口	268	75	0.280	7,086	1,968	0.278	0	0	-
計画収集人口	821	213	0.259	2,453	681	0.278	6,410	2,195	0.342
自家処理人口	204	130	0.637	100	28	0.278	549	188	0.342
雑排水人口	1,293	418	0.323	9,639	2,678	0.278	6,959	2,383	0.342

○弥栄ダム貯水池が位置する小瀬川流域内のし尿処理形態別人口の算定

(資料：発生負荷量算定等調査より作成)

区 分		単位	H16 大竹市	H16 大野町	H13 佐伯町
生活系	下水道人口	人	0	0	0
	501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	400	0	600
	501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	300	0	3,000
	し尿処理場利用人口	人	200	0	6,800
	501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	0	100	1,900
	その他分人口	人	0	0	600
	雑排水人口	人	200	100	9300

上表に各市町における項目ごとの伸び率を乗じる。

(ただし、大竹市及び佐伯市の501人槽合併処理浄化槽点源人口はマップ調査では、それぞれ一カ所の値であるので浄化槽の伸び率をあてはめず現状維持とした(大竹市：710人に変更、佐伯町：600人とする)。また、佐伯町の下水道の値は友和浄化センターの推計値である。)

区 分		単位	H25 大竹市	H25 大野町	H25 佐伯町
生活系	下水道人口	人	0	0	2,234
	501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	710	0	600
	501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	281	0	3,796
	し尿処理場利用人口	人	52	0	2,328
	501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0
	200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	0	28	0
	その他分人口	人	0	0	205
	雑排水人口	人	65	28	3,184

○小瀬川流域の弥栄ダム貯水池流域のみのし尿処理形態別人口の算定

区 分		単位	大竹市	大野町	佐伯町	岩国市	美和町
生活系	下水道人口	人	0	0	2,234	0	0
	501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	400	0	600	0	529
	501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0
	200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	281	0	3,796	113	554
	し尿処理場利用人口	人	52	0	2,328	105	67
	501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0
	501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0
	200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	0	28	0	672	259
	その他分人口	人	0	0	205	134	0
	雑排水人口	人	65	28	3,184	911	337



小瀬川流域内の弥栄ダム流域の割合を乗じる（割合はメッシュデータより決定）。
（大竹市：0.640、大野町：1.000、佐伯町：1.000、岩国市：0.041、美和町：1.000）

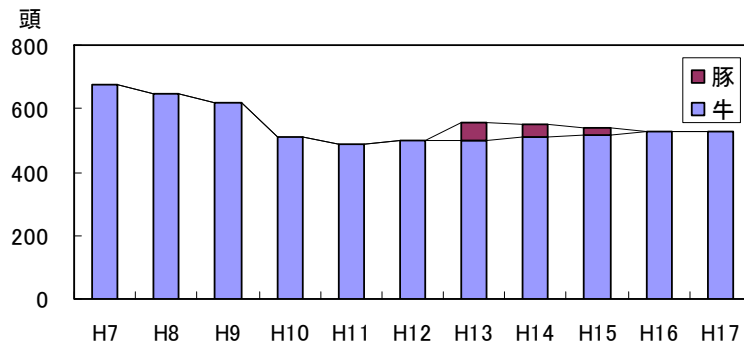
区 分		単位	大竹市	大野町	佐伯町	岩国市	美和町	弥栄ダム 流域人口
生活系	総人口(合計)	人	924	28	9,163	43	1,409	11,567
	下水道人口	人	0	0	2,234	0	0	2,234
	501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	710	0	600	0	529	1,839
	501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0
	200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	180	0	3,796	5	555	4,536
	し尿処理場利用人口	人	34	0	2,328	4	66	2,432
	501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0
	501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0
	200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	0	28	0	28	259	315
	その他分人口	人	0	0	205	6	0	211
	雑排水未処理人口	人	42	28	3,184	37	337	3,628

注)大竹市及び佐伯市の501人槽合併処理浄化槽点源人口はマップ調査の値を用いた。

2) 家畜系

ア) 現状

弥栄ダム流域の家畜頭数は、「平成 18 年度発生負荷量算定等調査」の調査結果で示されている数値を用いた(牛頭数 528 頭、豚頭数 0 頭)。なお、弥栄ダム流域の家畜頭数の経年変化を図 3.14に示す。



資料：発生負荷量算定等調査（環境省）

図 3.14 弥栄ダムの家畜頭数の経年変化

イ) 将来

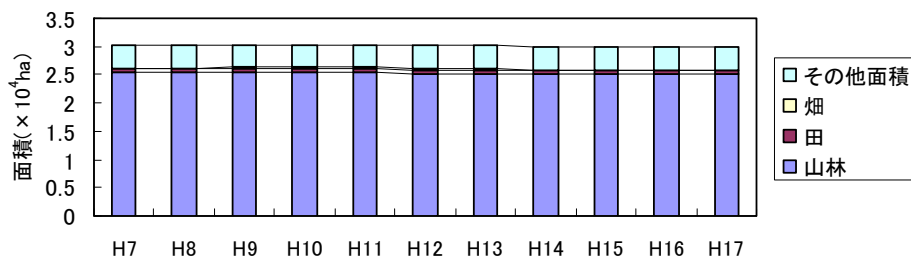
家畜頭数は、横ばい傾向にあるため現状維持とした。

3) 土地系

ア) 現状

弥栄ダム流域の土地利用面積は、「平成 18 年度発生負荷量算定等調査」の調査結果で示されている数値を用いた(総面積 29,776ha、山林面積 25,239ha、水田面積 657ha、畑面積 86ha、その他面積 3,884ha)。

なお、弥栄ダム流域の土地利用形態別面積の推移を図 3.15に示す。



資料：発生負荷量算定等調査（環境省）

図 3.15 弥栄ダム流域の土地利用形態別面積の経年変化

4) 将来

土地利用状況に大きな変化はないこと、フレームが大きく変化するような計画が確認されなかったため、現状維持とした。

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」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。

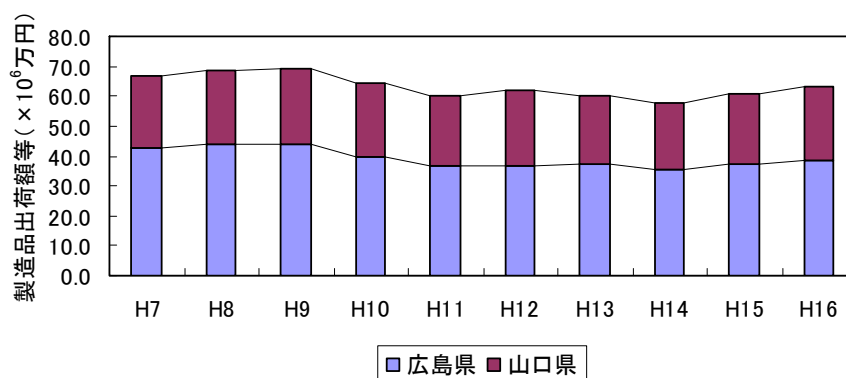
生活系の総排水量は 775m³/日、排水濃度は COD5.4～15.89mg/L、T-N1.7～17.53mg/L、T-P1～2.48mg/L であった。

産業系の総排水量は 235m³/日、排水濃度は COD7.9～13.99mg/L、T-N4～10.28mg/L、T-P1.61～2.1mg/L であった。

イ) 将来

生活系については、下水道及び農業集落排水に関しては現状に利用人口の伸び率を乗じて算出し、その他の生活系については、現状維持とした。

また、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から、現状と同じとした。なお、過去の推移をみても概ね横ばい傾向である(図 3.16)。



注) 弥栄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 3.16 弥栄ダム流域の製造品出荷額等の経年変化

表 3.11 弥栄ダム貯水池における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	<p>●現況（平成 17 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・対象流域のし尿処理形態別人口は、環境省資料²⁾により流域別に把握した。 	<p>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)</p> <p>2) 「平成 18 年度発生負荷量等算定調査」(環境省)</p>
	<p>●将来（平成 25 年度）</p> <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」³⁾を用い、現況の流域人口を将来の人口の伸びで増加。 ・山口県域に関しては、山口県から将来の各種データの推計値⁴⁾を入手した。 ・広島県については、各種資料^{5) 6)}から推計した。弥栄ダム流域に関係する市町村は、大竹市、旧大野町、旧佐伯町、旧湯来町であるが、旧湯来町は土地系のみが対象である。 ・大竹市の下水道人口は、整備状況がかなり進んでいるため、人口のトレンドを線形解析し将来下水道人口を推定した。 ・旧大野町及び旧佐伯町については、「供用済み処理人口」及び「事業許可処理人口」から平成 25 年度下水道人口を推計した。 ・大竹市の合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口、計画収集人口、自家処理人口は、総人口から下水道人口を差し引いた残りの人口を平成 16 年度のこれらの利用人口比で配分した。 ・旧大野町及び旧佐伯町の合併処理浄化槽人口は、広島県の合併処理浄化槽の現状（平成 14 年度）から整備目標（平成 25 年度）への伸び率を適用して、現状の合併処理浄化槽人口に伸び率を掛けて算定した。単独処理浄化槽人口、計画収集人口、自家処理人口は、総人口から下水道人口及び合併処理浄化槽人口を差し引いた残りの人口を平成 16 年度のこれらの人口比で配分した。 	
家畜系	<p>●現況（平成 17 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象流域のし尿処理形態別人口は、環境省資料⁷⁾により流域別に把握した。 	<p>7) 「平成 18 年度発生負荷量等算定調査」(環境省)</p>
	<p>●将来（平成 25 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状と同じとした。 	
土地系	<p>●現況（平成 17 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象流域の土地利用状況は、環境省資料⁷⁾により流域別に把握した。 	
	<p>●将来（平成 25 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状と同じとした。 	
点源 ・生活系 ・家畜系 ・産業系	<p>●現況（平成 17 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省資料⁸⁾により流域内の対象工場・事業場を把握した。 	<p>8) 「平成 16 年度水質汚濁物質排出量総合調査」(環境省)</p>
	<p>●将来（平成 25 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活系においては利用人口の伸び率を乗じて算定した。家畜系及び産業系は現状維持とした。 	

表 3.12 弥栄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	16,552	17,452	16,908	16,496	16,468	16,504	16,304	15,854	15,405	14,955
	下水道人口	人	384	984	284	284	284	284	284	353	422	491
	501人槽合併処理浄化槽点源人口	人	1,920	2,020	2,020	1,820	1,820	1,820	1,820	1,787	1,753	1,720
	501人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	200人槽以下合併処理浄化槽人口	人	2,192	2,556	2,964	3,028	2,928	3,028	3,592	3,159	2,725	2,292
	し尿処理場利用人口	人	7,988	7,924	7,680	7,688	7,660	7,660	7,360	7,451	7,541	7,632
	501人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	501人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	201～500人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	200人槽以下単独処理浄化槽人口	人	2,836	2,836	2,580	2,872	2,872	2,908	2,544	2,533	2,523	2,512
	その他分人口	人	1,232	1,132	1,380	804	904	804	704	572	440	308
点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	544	542	539	536	534	534	529	590	653	714	
家畜系	肉用牛	頭	676	648	616	510	488	500	498	508	518	528
	豚	頭	0	0	0	0	0	0	60	40	20	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	30,085	30,090	30,090	30,090	30,084	30,100	30,100	29,992	29,884	29,776
	田面積	ha	25,415	25,336	25,415	25,415	25,415	25,267	25,263	25,255	25,247	25,239
	畑面積	ha	703	746	738	738	731	584	583	578	572	567
	山林面積	ha	111	118	117	117	117	88	88	87	87	86
	その他面積	ha	3,856	3,890	3,820	3,820	3,821	4,161	4,166	4,072	3,978	3,884
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235

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。

表 3.13 弥栄ダム流域の現況及び将来フレーム

区 分		現況・平成 17 年度	将来・平成 25 年度	
生活系	総人口	人	13,823	11,567
	下水道人口	人	454	2,234
	501 人槽合併処理浄化槽点源人口	人	1,590	1,839
	501 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0
	201～500 人槽合併処理浄化槽点源人口	人	0	0
	201～500 人槽合併処理浄化槽面源人口	人	0	0
	200 人槽以下合併処理浄化槽人口	人	2,118	4,536
	し尿処理場利用人口	人	7,054	2,432
	501 人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0
	501 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0
	201～500 人槽単独処理浄化槽点源人口	人	0	0
	201～500 人槽単独処理浄化槽面源人口	人	0	0
	200 人槽以下単独処理浄化槽人口	人	2,322	315
	その他分人口	人	285	211
点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	775	1,997	
家畜系	牛頭数	頭	528	528
	豚頭数	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	29,776	29,776
	山林面積	ha	25,239	25,239
	水田面積	ha	567	567
	畑面積	ha	86	86
	その他面積	ha	3,884	3,884
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）	m ³ /日	235	235

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。

3.5.3 弥栄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 3.14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 3.15に示すとおりである。

弥栄ダム流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表 3.16及び図 3.17に示すとおりである。

表 3.14 弥栄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 3.15 弥栄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)	11.56	—	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）土地系については、平均値を使用。

表 3.16 弥栄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	16.3	34.9	13.8	29.5	1.59	3.40
	単独処理浄化槽	10.8	1.5	13.7	1.9	1.46	0.20
	雑排水	161.6	59.9	19.0	7.1	3.80	1.41
	自家処理	0.3	0.2	0.3	0.2	0.03	0.02
	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	6.8	14.7	8.2	9.8	1.23	2.43
	小計	195.8	111.2	55.0	48.5	8.11	7.46
家畜系	乳用牛	28.0	28.0	15.3	15.3	2.64	2.64
	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	28.0	28.0	15.3	15.3	2.64	2.64
土地系	田	172.6	172.6	20.8	20.8	6.41	6.41
	畑	11.7	11.7	23.7	23.7	0.30	0.30
	山林	2516.3	2516.3	338.2	338.2	20.19	20.19
	その他	1138.8	1138.8	172.4	172.4	20.20	20.20
	小計	3839.4	3839.4	555.1	555.1	47.10	47.10
産業系	点源(水質汚濁物質排出量総合調査)	2.1	2.1	1.5	1.5	0.54	0.54
	小計	2.1	2.1	1.5	1.5	0.54	0.54
合 計		4065.3	3980.7	626.9	620.4	58.39	57.74

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。

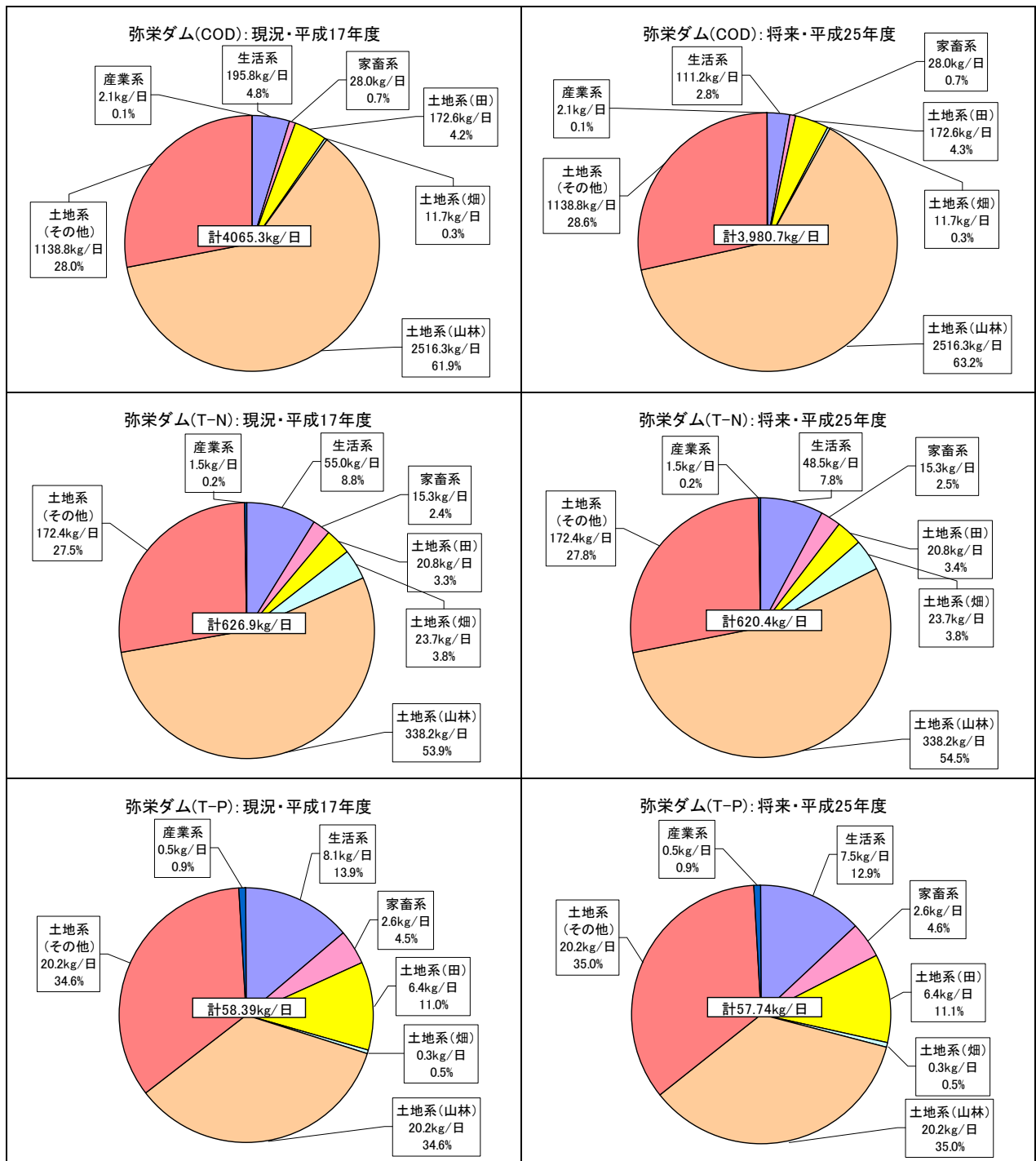


図 3.17 弥栄ダム流域の発生汚濁負荷量

3.6 弥栄ダム貯水池の将来水質

弥栄ダム貯水池の将来水質予測結果は、次のとおりである。

弥栄ダムの流入水量の経年変化は、ダム諸量データベースの値を用いた。

表 3.17 弥栄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	6.50	5.54	9.99	7.93	10.46	5.54	7.03	6.60	10.14	11.31	7.95	8.09

3.6.1 弥栄ダム貯水池 COD 水質予測

弥栄ダム水質の経年変化は表 3.18のとおりである。弥栄ダム流入水質は弥栄ダム上流にある小瀬川ダム貯水池の値を用いた。

弥栄ダム負荷量の経年変化は表 3.19のとおりである。

表 3.18 弥栄ダム貯水池の現況 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
弥栄ダム流入水質	-	-	-	-	-	-	3.3	2.4	3.0	2.4	2.4	2.7
弥栄ダム平均値	1.7	2.0	2.4	2.2	3.3	2.4	1.9	2.3	2.4	2.3	2.1	2.3
弥栄ダム75%値	1.8	2.2	2.6	2.7	4.1	2.8	2.1	2.0	2.5	2.5	2.2	2.5

注) H9 は異常値と判断された日の検体値を除外して年平均値を求めた。

表 3.19 弥栄ダム流域の現況 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	4,170	4,184	4,165	4,157	4,154	4,191	4,182	4,148	4,114	4,081	4,065	4,146
流入負荷量	-	-	-	-	-	-	2,004	1,369	2,628	2,345	1,649	1,999
流入率	-	-	-	-	-	-	0.479	0.330	0.639	0.575	0.406	0.486

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 3.20に示すとおりである。また、ダム水質 75%値は、図 3.18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 3.20 弥栄ダム流域の将来 COD 予測結果

項目		弥栄ダム	
		将来水質	変動範囲
水質 COD (mg/L)	年平均値	2.2	1.4~3.0
	75%値	2.5	1.4~3.6

※湖沼 A 類型 (3.0mg/L) 相当

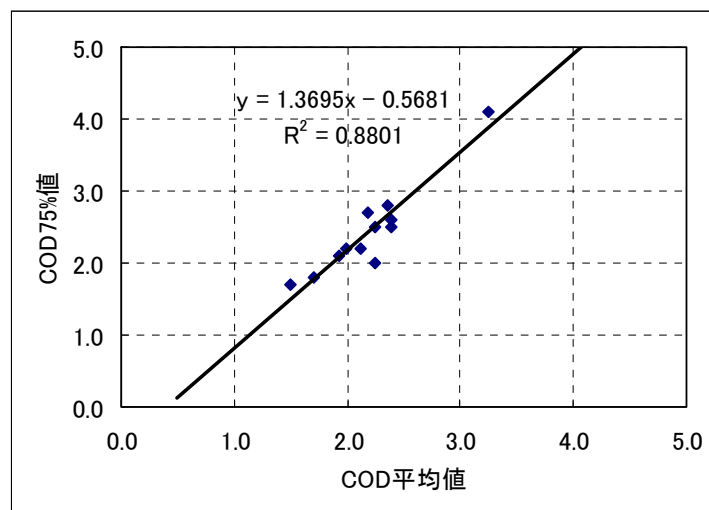


図 3.18 弥栄ダム貯水池の COD 年平均値と 75%値との関係

3.6.2 弥栄ダム貯水池 T-P 水質予測

弥栄ダム水質の経年変化は表 3.21のとおりである。弥栄ダム流入水質は弥栄ダム上流にある小瀬川ダム貯水池の値を用いた。

弥栄ダム負荷量の経年変化は表 3.22のとおりである。

表 3.21 弥栄ダム貯水池の現況 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
弥栄ダム流入水質	0.011	0.010	0.008	0.010	0.008	0.008	0.013	0.013	0.013	0.009	0.011	0.010
弥栄ダム平均値	0.003	0.006	0.009	0.008	0.013	0.008	0.007	0.007	0.008	0.010	0.006	0.008

注) H9 は異常値と判断された日の検体値を除外して年平均値を求めた。

表 3.22 弥栄ダム流域の現況 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	61.94	62.62	62.13	61.67	61.44	61.45	61.33	60.52	59.71	58.89	58.39	60.92
流入負荷量	6.18	4.79	6.91	6.85	7.23	3.83	7.90	7.41	11.39	8.80	7.56	7.17
流入率	0.100	0.076	0.111	0.111	0.118	0.062	0.129	0.122	0.191	0.149	0.129	0.118

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。

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

算定結果は、表 3.23に示すとおりである。

表 3.23 弥栄ダム流域の将来 T-P 予測結果

項 目		弥栄ダム	
		将来水質	変動範囲
水質 T-P (mg/L)	年平均値	0.008	0.003~0.013

※湖沼Ⅱ類型 (0.010mg/L) 相当