

5. 水質

5.1 評価の進め方

5.1.1 評価方針

当該施設における水質に関する評価を以下の方針に従って行うこととする。

- (1) 評価の方針
- (2) 評価期間
- (3) 評価範囲

(1) 評価手順

「5. 水質」では評価として「水質の評価」、「水質保全施設の評価」を行う。

「水質の評価」では、貯水池、流入・放流地点及び下流河川における水質調査結果をもとに、真名川ダム流入・放流水質の関係から見た真名川ダム貯水池の影響、経年的水質変化から見た真名川ダム流域及び真名川ダム貯水池の影響、水質障害の発生状況とその要因について評価するとともに、水質改善の必要性を示す。

「水質保全施設の評価」では、真名川ダムに導入した既存の水質保全施設の導入背景、施設計画、設置状況、施設運用状況を整理するとともに、改善目標とした水質、期待した効果を満足しているかを評価する。

(2) 評価期間

真名川の水質データは、昭和 48 年 6 月(1973 年 6 月)から下流河川の環境基準点(土布子橋)で観測が開始されており、その他の地点は、ダム竣工の昭和 52 年 5 月(1977 年 5 月)から観測されている。

このうち、ダム竣工の昭和 52 年 5 月(1977 年 5 月)から、ダム管理開始の昭和 54 年 4 月(1979 年 4 月)までの期間のデータについては、ダム工事の影響が含まれるが、水質における評価期間は、ダム建設前の昭和 48 年 6 月(1973 年 6 月)から平成 24 年 12 月(2012 年 12 月)を対象とする。

(3) 評価範囲

水質の評価範囲は、貯水池流入地点(本川:笹生川、及び、支川:雲川)から、九頭竜川合流後の下流河川の環境基準点(荒鹿橋)までとする。

5.1.2 評価手順

当該施設における水質に関する評価を以下の手順で検討するものとする。

- (1) 必要資料の収集・整理
- (2) 基本事項の整理
- (3) 水質状況の整理
- (4) 社会環境からみた汚濁源の整理
- (5) 水質の評価
- (6) 水質保全施設の評価
- (7) まとめ

(1) 必要資料の収集・整理

評価に必要となる基礎資料として、自然・社会環境に関する資料、真名川ダムの水質調査状況、水質調査結果、真名川ダムの諸元、水質保全対策の諸元を収集整理する。

(2) 基本事項の整理

水質に関わる評価を行うにあたり基本的な事項となる、環境基準の類型指定、水質調査地点及び対象とする水質項目、水質調査状況を整理する。

(3) 水質状況の整理

定期水質調査を基本として、流入・下流河川及び貯水池内の水質状況を整理するとともに、水質障害の発生状況についても整理する。

(4) 社会環境からみた汚濁源の整理

真名川ダム貯水池や下流河川の水質は、貯水池の存在による影響だけでなく、流域の土地利用の変化や生活排水対策状況の変化の影響も受ける。特に水質状況が経年的に変化している場合には流域社会環境の変遷について整理する。

(5) 水質の評価

水質の評価項目の考え方としては、対象水系にあつて、ダムが存在することによって水質に及ぶ影響項目を選定する。まず、ダムの存在によって変化する事象としては、止水環境の形成、洪水の一時貯留、流況の平滑化、ダム湖出現による利活用が挙げられる。これに伴い、水質に及ぶ影響項目としては、水温躍層の形成、洪水後の微細土砂の浮遊、基礎生産者の変遷、流域負荷のため込み、ダム操作が挙げられる。

これら水質に及ぶ影響項目から、ダム貯水池で評価すべき事項として、環境基準項目、水温の変化、土砂による水の濁り、富栄養化、底質、下流河川への影響を取り上げることにする。

1) 流入・放流水質の比較による評価

貯水池流入水質と放流水質を比較することにより、貯水池出現による水質変化の状況を把握する。

2) 経年的水質変化の評価

流入水質と放流水質の経年変化から貯水池の存在による影響を評価する。

3) 冷水・濁水長期化・富栄養化現象に関する評価

真名川ダムの建設に伴い、水質障害である冷水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象が頻繁に発生している場合、流入・放流量、流入・放流水温、流入・放流 SS、管理運用情報等を整理し、発生原因の分析を行い、改善の必要性を検討する。

(6) 水質保全施設の評価

冷水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象といった真名川ダム貯水池の出現により生じた、もしくは生じることが予測された問題に関して、各種水質保全対策を設置することにより対策を講じている場合がある。ここでは、これら水質保全対策の設置状況を整理するとともに、これらの効果について評価を行う。

(7) まとめ

水質の評価、水質保全施設の評価を整理し、改善の必要性等を整理する。

5.1.3 真名川ダム貯水池の水質に係わる外的要因

以下に示す真名川ダム貯水池の水質に関する特性・条件を念頭におき、真名川ダム貯水池の水質に関する整理・評価を行っていくものとする。

(1) 真名川ダムの流域概要

真名川ダムは九頭竜川水系真名川の上流部に位置し、集水面積 223.7km²を有している。

主な流入河川は雲川、笹生川であり、両流入河川の上流には、砂防ダムの雲川ダム、多目的ダムの笹生川ダムが存在し、雲川ダム、笹生川ダムの発電による放流水は、中島発電所を經由し五条方発電所から真名川ダム下流に放流される。

また、真名川ダムの上流域は、冬期を除いて若干の住家が存在するが、森林に覆われた人為汚濁の少ない流域である。

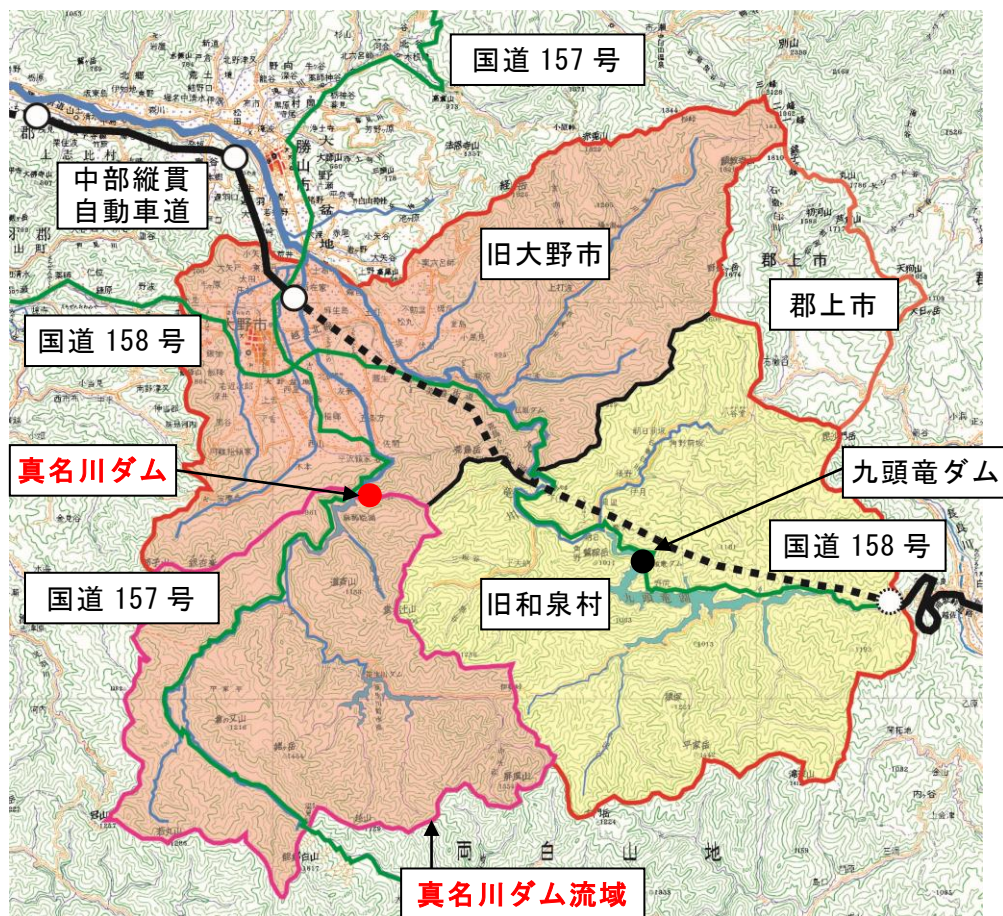


図5.1-1 真名川ダム上流域の状況

(2) 回転率が小さいダム

真名川ダムでは、昭和54年(1979年)から平成24年(2012年)の平均年回転率が6.0回/年、7月の回転率が2.1回/月であり、回転率と成層の関係から、「成層が形成される可能性が十分ある」に分類される。

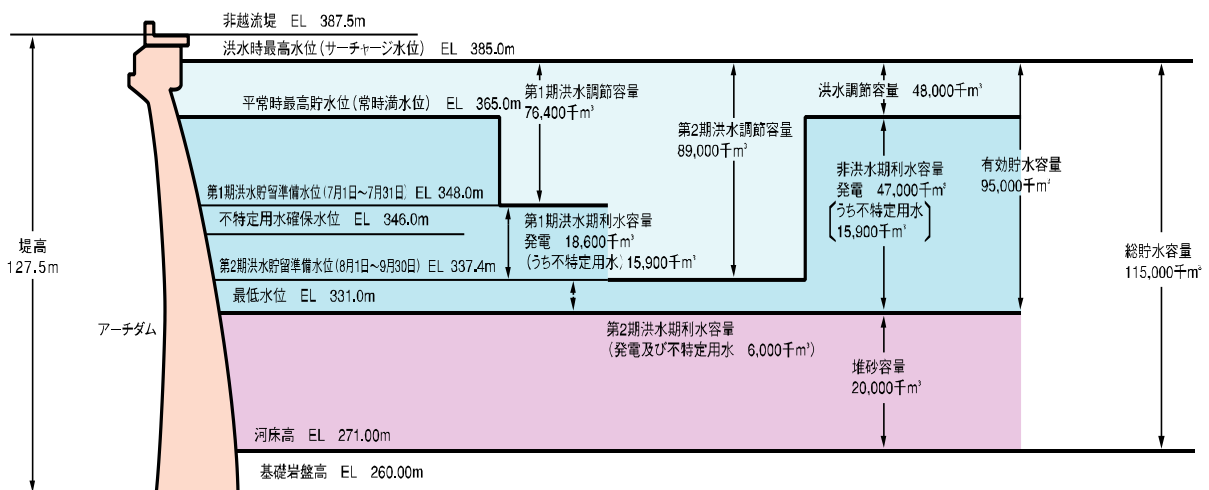
一般的に、成層が形成され貯水池表層部の水温が上昇すると、水温躍層上層部に植物プランクトンが増殖しやすい条件(光条件、栄養塩条件、滞留条件など)が形成され、富栄養化現象を生じることがある。また、成層の形成により底層部の流動が小さくなり嫌気化に伴う溶出現象や、ダム運用に伴う下流河川の冷水・温水現象などの影響が生じることがある。

(3) 貯水位の変動が大きいダム

図5.1-2に真名川ダムの貯水池容量配分図を示す。真名川ダムの貯水位管理は、非洪水期、第1期貯留制限水位期(旧；第1期制限水位、6/16～7/31、EL348.0m)、第2期貯留制限水位期(旧；第2期制限水位、8/1～9/30、EL337.4m)の3段階で行われており、貯水位は毎年約30m程度の変動幅で上・下降している。

このような運用を行うダム貯水池では、一般的に水位変動時期において水位低下による冷水放流、水位上昇時期のため込みによる濁水長期化などの現象が生じることがある。

真名川ダム



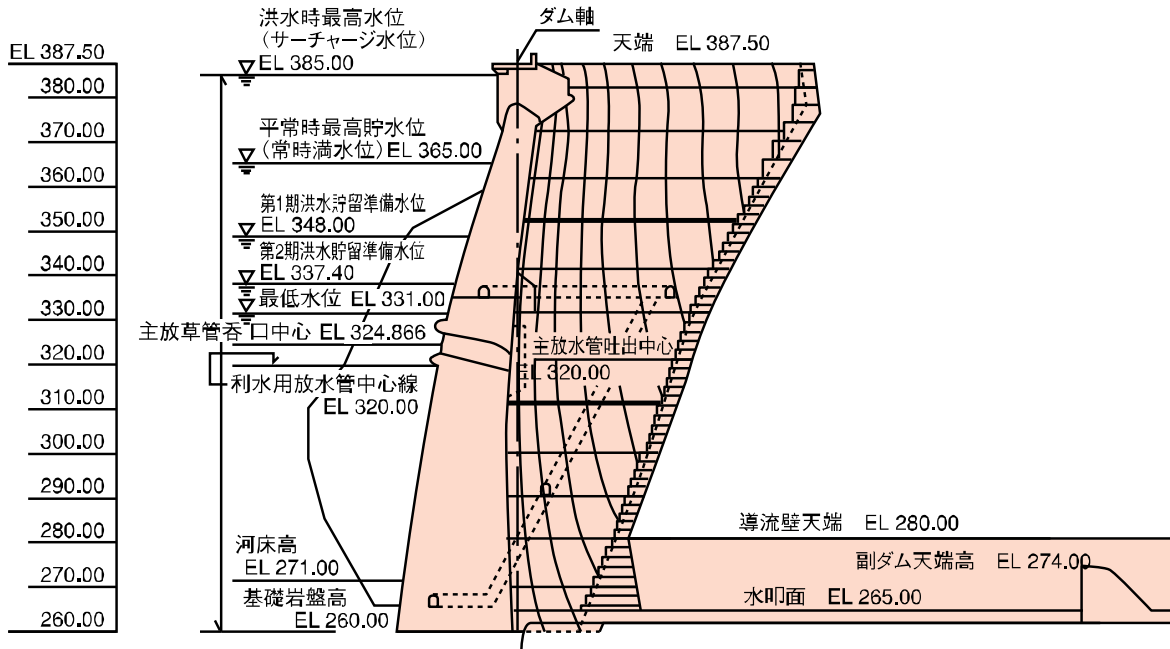
(備考) 各水位の名称について、旧名称との対応は次の通り。
洪水時最高水位(旧；サーチャージ水位)、平常時最高貯水位(旧；常時満水位)
貯留準備水位(旧；制限水位)

【出典：九頭竜川ダム統合管理事務所管内図 平成19年3月】

図5.1-2 真名川ダム貯水池容量配分図

(4) 真名川ダム放流設備の目的

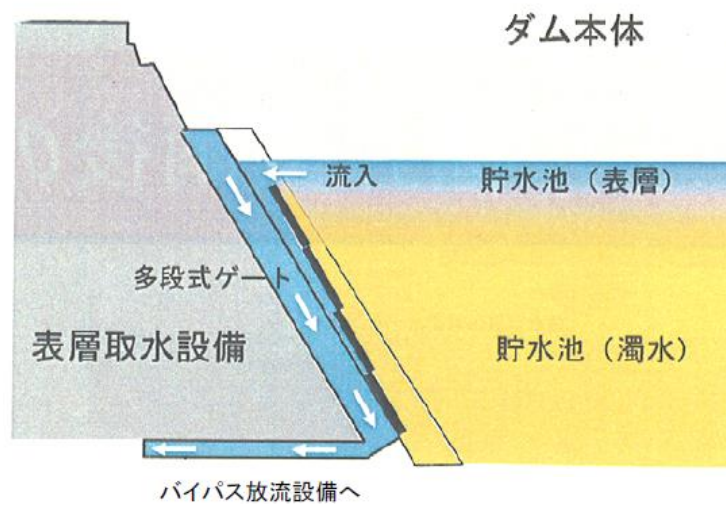
真名川ダムの目的は洪水調節、発電、不特定用水の補給がある。主な放流施設としては、図 5.1-3 に示した、主放水管、利水用放水管がある。また、発電、及び下流の維持用水補給のためのバイパス放流設備がある。なお、本放流設備には表層取水設備があり、平常時は水面下 3m までを取水し、下流域の不特定用水利用等に配慮し、比較的暖かい水を放流している。



(備考) 各水位の名称について、旧名称との対応は次の通り。
洪水時最高水位(旧 サーチャージ水位)、平常時最高貯水位(旧 常時満水位)
貯留準備水位(旧 制限水位)

【出典：九頭竜川ダム統管理事務所管内図 平成 19 年 3 月】

図5.1-3 真名川ダム断面図



【出典：「水浴場における糞便性大腸菌群数による水質判定方法」 平成 9 年 4 月】

図5.1-4 表層取水設備

5.2 基本事項の整理

5.2.1 環境基準類型指定状況の整理

環境基準とは、人の健康の保護および生活環境の保全のための目標であり、環境基本法第16条に基づいて設定されるものである。環境基準は「維持されることが望ましい基準」であり、水質汚濁についても対象となっている。真名川の類型指定状況は表5.2-1及び図5.2-1に示すとおりである。

真名川ダム堰堤の上流は貯水池を含め類型指定されておらず、真名川ダム堰堤の下流は昭和53年3月31日にB類型に指定され、平成14年3月29日にはA類型に改定されている。また、九頭竜川合流後については、石徹白川から日野川合流点までの水域が昭和47年3月31日にA類型に指定されている。

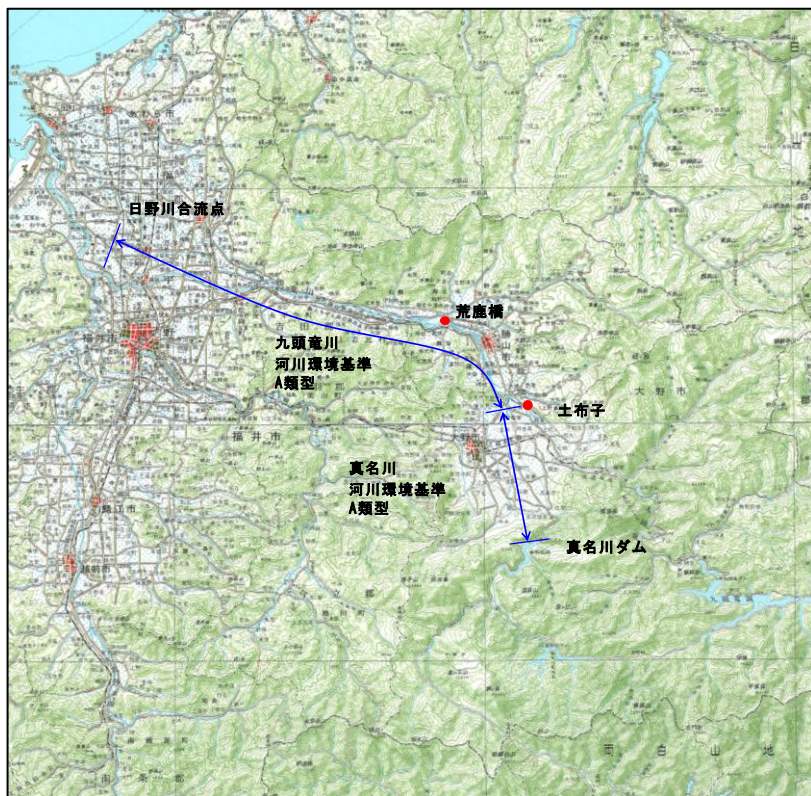
表5.2-1 真名川における水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定状況

水域名	水域の範囲	該当類型	達成期間 ^{※1}	告示年月日	備考
真名川	真名川ダム堰堤から下流の水域	河川B	イ	昭和53年 3月31日	福井県告示 第316号
		河川A	イ	平成14年 3月29日	福井県告示 第311号
九頭竜川 ^{※2}	石徹白川から日野川合流点までの水域	河川A	ロ	昭和47年 3月31日	福井県告示 第209号

※1 イ：直ちに達成、ロ：5年以内で可及的速やかに達成

※2 九頭竜川の類型指定に関しては、真名川が合流する水域のみを表記している。

【出典：福井県告示第209号 昭和47年3月】



【出典：福井県告示第209号 昭和47年3月】
図5.2-1 環境基準類型指定状況

表 5.2-2 生活環境項目水質環境基準(河川)

項目 類型	利用目的の 対応性	基準値					該当 水域
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 ^{注2} (BOD)	浮遊 物質 量 (SS)	溶存 酸素量 (DO)	大腸菌 群数	
AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN /100mL 以下	
A	水道1級・水 産1級水浴 及びB以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000M PN /100mL 以下	<真名川> ※改定後 真名川ダム堰堤 から下流 <九頭竜川> 石徹白川から日 野川合流点まで
B	水道3級・水 産2級及びC 以下のランに 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000M PN /100mL 以下	<真名川> ※改定前 真名川ダム堰堤 から下流

(注)

1. 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全
2. 水道1級 : ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級 : 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級 : 前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水産1級 : ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
水産2級 : サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型水域の水産生物用並びに水産3級の水産生物用
水産3級 : コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
4. 工業用水1級 : 沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
工業用水2級 : 薬品注入等による硬度の浄水操作、又は特殊な浄水操作を行うもの
工業用水3級 : 特殊な浄水操作を行うもの
5. 環境保全 : 国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む)において不快感を生じない限度
6. 水産1種 : サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2種および水産3種の水産生物用
水産2種 : ワカサギ等の貧栄養湖型の水域の水産生物用および水産3種の水産生物用
水産3種 : コイ、フナ等の水産生物用

注1 T-N、T-Pについては基準値は設定されていない。

注2 生物化学的酸素要求量(BOD)については、75%水質値をもって基準達成状況を評価する。

※真名川ダム堰堤の下流は昭和53年3月31日にB類型に指定され、平成14年3月29日にはA類型に改定されている。

【出典：環境省告示第59号 最終改正 環境省告示第123号 平成15年11月】

5.2.2 定期水質調査地点と対象とする水質項目

真名川ダムでは、貯水池内でダム湖 NO.1、ダム湖 NO.2、ダム湖 NO.3、ダム湖 NO.4、ダム湖 NO.5 の5地点、流入地点で雲川、笹生川、中島公園の3地点、放流及び下流地点として真名川 PS、五条方、五条方 PS の3地点において水質調査を実施している。

これに加え、ダム下流地点の水質を評価するため、環境基準点の土布子橋、荒鹿橋(九頭竜川)も含めて計13地点を対象に整理を行う(図5.2-2参照)。

本報告書で評価対象とする水質項目は、以下の通りである。

- 水温、濁度
- 生活環境項目：pH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数
- 健康項目：カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素
- クロロフィル a、T-N、T-P、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、無機態リン
- 水質自動観測：水温、濁度、電気伝導度、pH、DO ※ダムサイト網場地点に設置

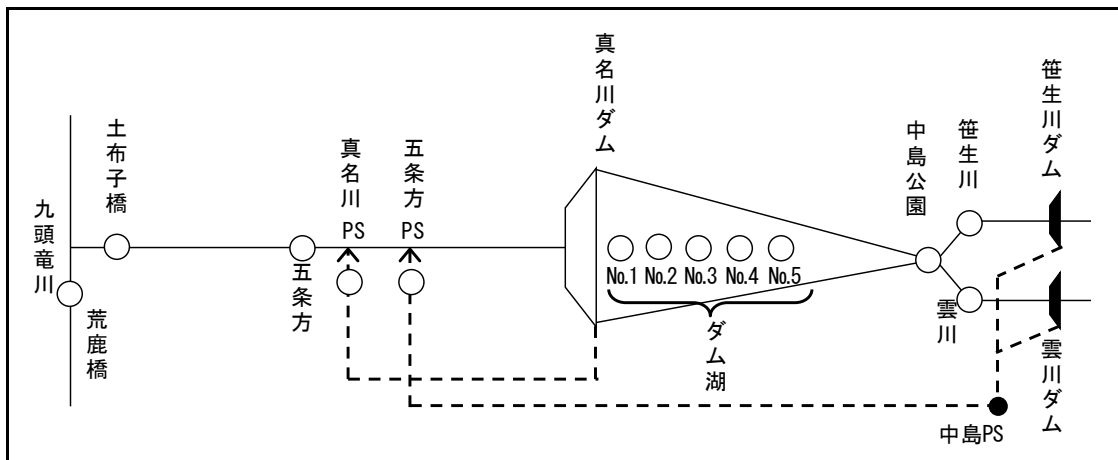
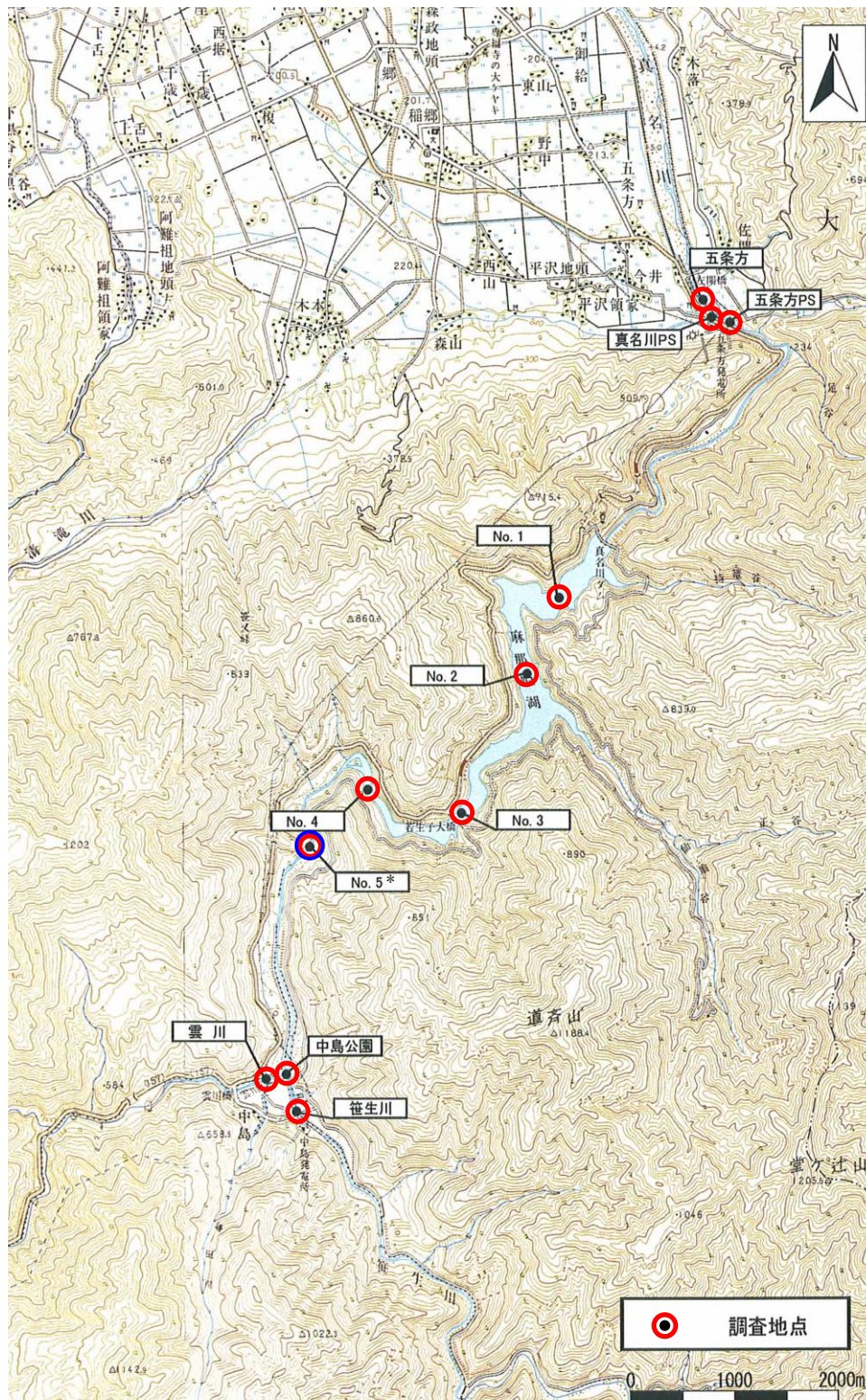


図5.2-2 (1) 水質調査地点位置



*) ダム湖No. 5については平成17年以降調査を実施していない。

【出典：平成23年度 真名川ダム年次報告書 平成25年3月】
図5.2-2 (2) 真名川ダム水質調査地点位置

5.2.3 定期水質調査状況の整理

(1) 定期水質調査の概要

真名川ダムにおいて実施している定期調査の概要を表 5.2-3 に示す。また、調査項目毎の実施頻度は参考資料に示す。

表5.2-3 真名川ダム定期水質調査の概要

調査項目	調査地点	調査深度	調査頻度
水温(計器測定)、 濁度(計器測定)、 DO(計器測定)	・ダム湖 NO.1 ・ダム湖 NO.2 ・ダム湖 NO.3 ・ダム湖 NO.4 ・ダム湖 NO.5	・ダム湖 NO.1～NO.5 の計器測定は原則 0.1m, 0.5m, 1m 以下 1m～5m 毎	1回/月 (3月～12月実施)
生活環境項目 (DOを除く)	・ダム湖 NO.1 ・雲川(流入)	・ダム湖 NO.1 の調査 は3層(0.5m, 1/2水 深、底上1m) ・真名川 PS、五条方 PS、五条方は1層 (0.1mまたは0.2m)	ダム湖 No.1、雲川、 笹生川、中島公園、 真名川 PS、五条方 PS、五条方は1回/ 月(3月～12月実施)
クロロフィル a	・笹生川(流入) ・中島公園(大腸菌群数のみ) ・真名川 PS(発電放流)		
無機能窒素、 無機能リン	・五条方 PS(発電バイパス) ・五条方(下流本川) ・土布子橋(基準地点):福井県調査 ・荒鹿橋(基準地点):福井県調査		
健康項目	・ダム湖 NO.1	・表層(0.5m)	2回/年
	・土布子橋(基準地点):福井県調査	-	4回/年
	・荒鹿橋(基準地点):福井県調査	-	4回/年
植物プランクトン	・ダム湖 NO.1	・1層(0.5m)	1回/月 (3月～12月実施)
底質	・ダム湖 NO.1	・1層(堆積泥表層)	1回/年
水質自動監視装置 水温、濁度、pH、電 気伝導度、DO	・ダムサイト網場	・EL280～EL385mの範 囲で1mピッチ	表層:毎時 表層以外:1回/日

- ・生活環境項目(DOを除く):pH, BOD, COD, SS, 大腸菌群数, T-N, T-P
- ・健康項目:ガドミウム, 全シアン, 鉛, 6価クロム, ヒ素, 総水銀, アルキル水銀, PCB, ジクロロメタン,
四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン,
1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン,
テトラクロロエチレン, 1,3-ジクロロプロペン, チラウム, シマジン, チオベンカルブ, ベンゼン,
セレン, 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素, フッ素, ホウ素
- ・底質: 強熱減量, COD, 総窒素, 総りん, 硫化物, 鉄, マンガン, カドミウム, 鉛, 6価クロム, ヒ素, 総水銀, アルキル
水銀, PCB, チウラム, シマジン, チオベンカルブ, セレン

【出典: 水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

(2) 濁度連続観測

真名川ダムでは、平成 20 年 9 月より定期観測とは別に真名川ダムの上流及び下流河川の合計 5 地点において濁度の連続観測(毎時測定)を実施している。測定地点は図 5.2-3 の通りである。

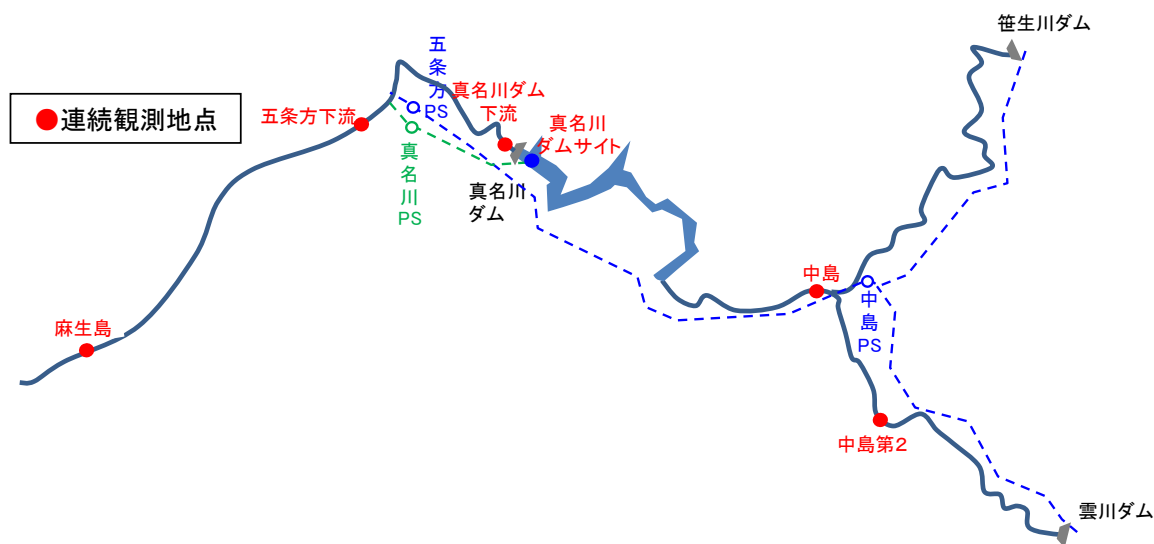


図 5.2-3 濁度連続観測地点

【出典：九頭竜川ダム等号管理事務所提供資料】

(3) 水質調査実施回数

下流河川の環境基準点(土布子橋)での水質測定開始年(昭和 48 年(1973 年))以降での各水質調査地点における生活環境項目の調査実績を整理して示す。

生活環境項目及び T-N、T-P、クロロフィル a は表 5.2-4 に示すとおりである。昭和 48 年(1973 年)から平成 11 年(1999 年)までは調査頻度、項目にばらつきがあるものの、平成 12 年(2000 年)以降は、冬期 1 月、2 月を除き概ね年 10 回の調査を実施している。

健康項目は表 5.2-4 に示すとおりである。昭和 48 年(1973 年)以降に下流河川の土布子橋で、昭和 53 年(1978 年)以降に貯水池内のダム湖 NO.1 で調査を実施している。ダム湖 NO.1 では、平成 4 年(1992 年)までは冬期 1 月、2 月を除き概ね年 10 回の調査頻度、平成 5 年(1993 年)以降は調査頻度を徐々に削減し、平成 18 年(2006 年)は年 1 回の調査を実施している。また、土布子橋で平成 16 年(2004 年)までは、概ね年 4 回の調査頻度、平成 17 年(2005 年)以降は年 2 回実施している。

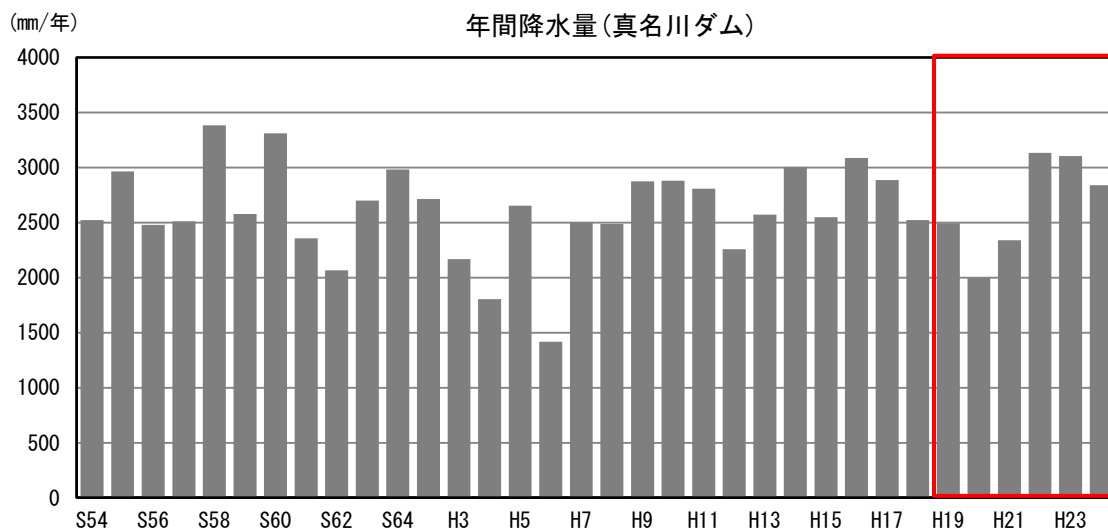
5.3 水質状況の整理

5.3.1 水理・水文・気象特性

(1) 流入量と降水量

真名川ダム管理開始の昭和54年(1979年)から平成24年(2012年)のダム諸量と日降水量の推移を図5.3-2(1)に示す。貯水池の水位変動は毎年30m程度である。また、年降水量を図5.3-2(2)に示す。

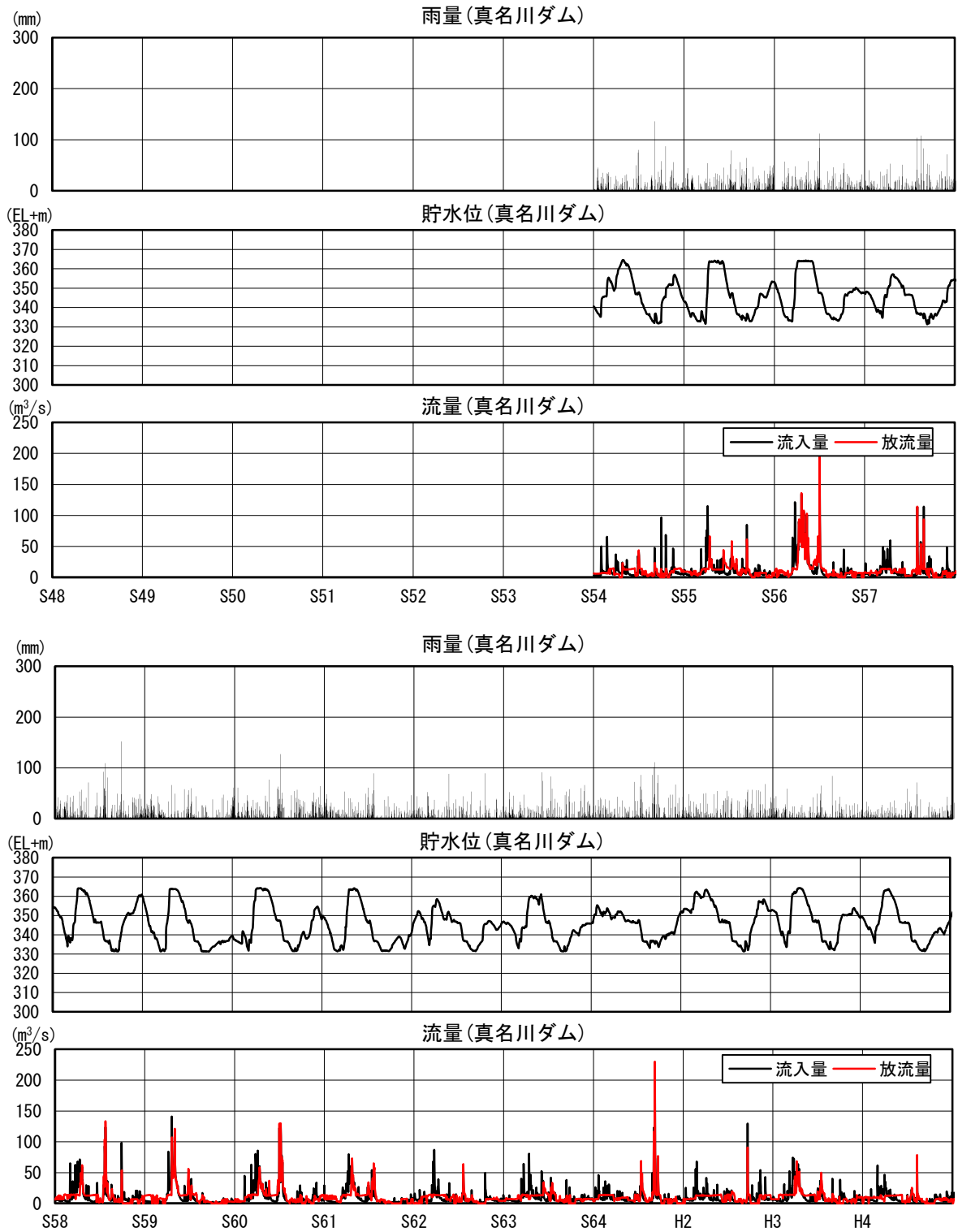
年降水量は、昭和54年(1979年)から平成24年(2012年)の平均で2,617mmであり、最大が昭和58年(1983年)で3,385mm、最小が平成6年(1994年)で1,419mmである。また、近年6ヶ年(平成19年～平成24年)の平均は、2,652mmであり、最大が平成22年で3,135mm、最小が平成20年で1,996mmである。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

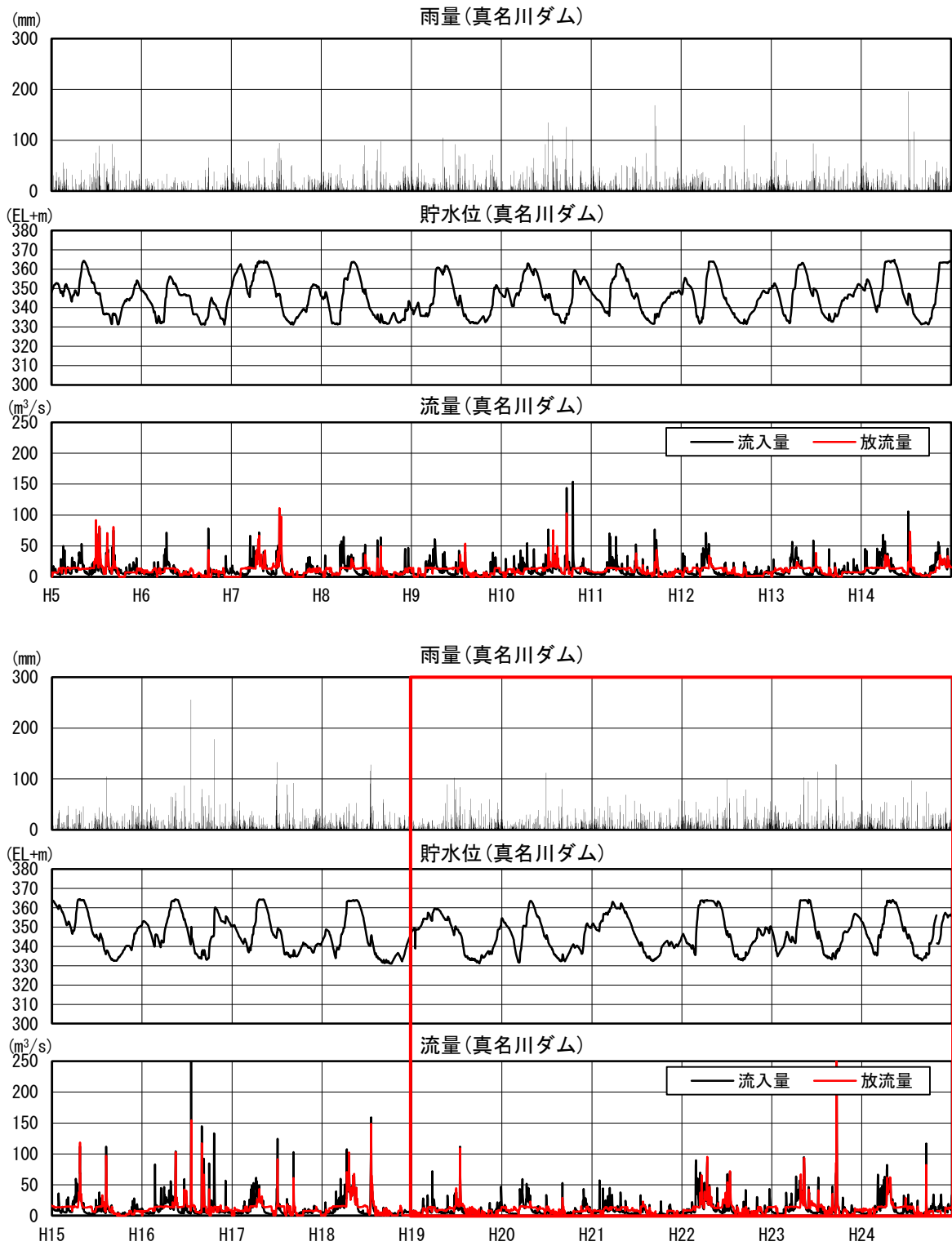
【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

図5.3-1 真名川ダム管理所 年降水量



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

図5.3-2 (1) ダム諸量と真名川ダム管理所 日降水量



【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：真名川ダム管理年報 平成 5 年～平成 24 年】

図5.3-2 (2) 真名川ダム管理所 年降水量

(2) 流況と回転率

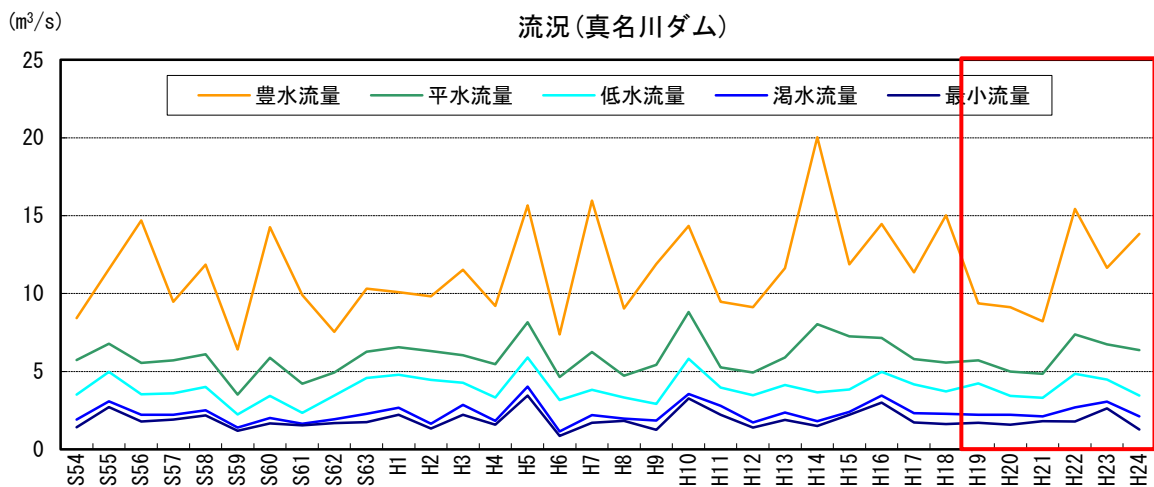
1) 流況

真名川ダム管理開始以降の真名川ダム流入量の流況を表 5.3-1 及び図 5.3-3 に示す。

年総流入量が $400 \times 10^6 \text{m}^3$ を上回る年を整理すると、昭和 56 年(1981 年)、昭和 60 年(1985 年)、平成 5 年(1993 年)、平成 10 年(1998 年)、平成 14 年(2002 年)、平成 16 年(2004 年)、平成 18 年(2006 年)、平成 22 年(2010 年)、平成 23 年(2011 年)が挙げられ、このような年は栄養塩、濁質が多く流入し貯水池に滞留することで、富栄養化や濁水長期化現象などの影響が想定される。

表5.3-1 真名川ダムの流況（ダム流入量）

年	最大流量※ m ³ /s	豊水流量 m ³ /s	平水流量 m ³ /s	低水流量 m ³ /s	渇水流量 m ³ /s	最小流量※ m ³ /s	年平均流量 m ³ /s	年総流入量 ×10 ⁶ m ³
昭和54年 1979	96.66	8.43	5.73	3.52	1.91	1.42	8.77	276.52
昭和55年 1980	115.17	11.57	6.77	4.98	3.07	2.71	11.34	358.53
昭和56年 1981	204.57	14.68	5.54	3.53	2.21	1.79	16.46	519.09
昭和57年 1982	114.29	9.46	5.71	3.60	2.21	1.90	9.54	300.96
昭和58年 1983	123.91	11.86	6.10	4.01	2.50	2.18	12.57	396.55
昭和59年 1984	141.18	6.40	3.51	2.23	1.40	1.18	9.74	308.10
昭和60年 1985	128.83	14.25	5.88	3.42	2.02	1.66	13.19	415.96
昭和61年 1986	80.03	9.90	4.20	2.34	1.64	1.54	9.92	312.73
昭和62年 1987	87.21	7.54	4.93	3.44	1.92	1.69	7.69	242.36
昭和63年 1988	80.70	10.31	6.27	4.57	2.27	1.74	9.30	294.15
平成元年 1989	225.45	10.08	6.56	4.78	2.66	2.21	11.14	351.25
平成2年 1990	129.80	9.81	6.31	4.46	1.64	1.33	9.33	294.23
平成3年 1991	74.26	11.53	6.03	4.27	2.85	2.22	11.35	358.04
平成4年 1992	73.83	9.20	5.47	3.33	1.83	1.59	7.87	246.79
平成5年 1993	83.55	15.66	8.16	5.89	4.03	3.45	13.68	431.54
平成6年 1994	78.26	7.38	4.64	3.16	1.15	0.86	7.16	225.07
平成7年 1995	109.85	15.96	6.25	3.82	2.20	1.71	12.59	397.18
平成8年 1996	64.58	9.03	4.73	3.33	1.98	1.82	9.39	296.79
平成9年 1997	61.09	11.89	5.42	2.92	1.85	1.25	9.56	301.41
平成10年 1998	154.10	14.33	8.82	5.82	3.56	3.27	13.06	411.87
平成11年 1999	76.37	9.48	5.26	3.97	2.80	2.21	9.33	294.39
平成12年 2000	71.21	9.13	4.93	3.46	1.72	1.40	8.80	278.32
平成13年 2001	58.84	11.62	5.89	4.13	2.37	1.89	9.88	311.50
平成14年 2002	105.79	20.04	8.03	3.66	1.80	1.49	13.99	441.26
平成15年 2003	112.08	11.87	7.25	3.85	2.40	2.21	11.23	354.22
平成16年 2004	254.17	14.47	7.14	4.98	3.45	2.99	14.21	449.46
平成17年 2005	124.63	11.37	5.79	4.16	2.31	1.72	10.57	333.40
平成18年 2006	159.21	15.02	5.57	3.71	2.27	1.62	13.75	433.52
平成19年 2007	111.68	9.37	5.71	4.23	2.21	1.70	9.00	278.39
平成20年 2008	59.22	9.13	4.99	3.42	2.22	1.59	9.02	285.11
平成21年 2009	57.44	8.22	4.84	3.31	2.12	1.80	7.32	230.99
平成22年 2010	89.78	15.42	7.38	4.85	2.68	1.78	13.47	424.80
平成23年 2011	285.48	11.65	6.73	4.47	3.06	2.62	13.36	421.17
平成24年 2012	254.51	13.83	6.37	3.45	2.11	1.28	11.98	379.00
平均値	119.05	11.47	5.97	3.91	2.31	1.88	10.87	342.78



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

図5.3-3 真名川ダム流入量の流況推移

2) 回転率

回転率の経月的な変化を図 5.3-4 に示す。

真名川ダムの回転率は 4～5 月の融雪出水時、及び 7 月、9 月の降雨による流入により大きくなる傾向が伺える。一方で、6 月頃の回転率が低くなる傾向にある。

回転率が大きい場合、ダム流域より栄養塩・濁質分が流入し、長期的に滞留することで貯水池の富栄養化、放流水の濁度が高くなる濁水長期化現象を引き起こすことがある。

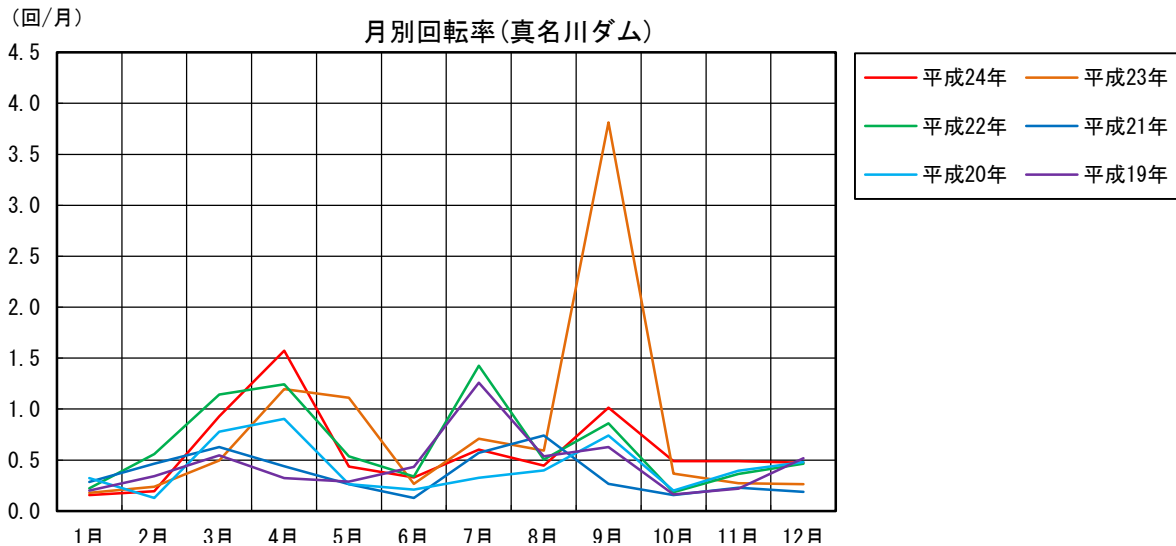


図5.3-4 月回転率の経月変化

(参考) 貯水池成層化の可能性

貯水池容量が流入量に比べて大きく、水の滞留時間が長い貯水池では春から秋にかけて表層が温められ、表層に密度の小さい温かい水、底層には密度の大きい冷たい水が存在し、その密度差によって表層水と深層水が分離する。これを貯水池の成層化(水温躍層)といい、成層化により貯水池の富栄養化現象、底層の嫌気化に伴う溶出現象、ダム運用に伴う下流河川の冷水・温水現象などを引き起こすことがある。

一般的な貯水池の成層化の可能性について、回転率をパラメータとした概略判定方法がある。多数の貯水池における調査結果から、年間回転率と水温成層が最も安定化するとされる7月の回転率と成層化形成の関係により算出するものである。

真名川ダム貯水池の回転率の状況、並びにダム貯水池の成層状況を判定(下記「参考」参照)するため、年平均回転率と7月の回転率を算定した結果を図 5.3-5 に示す。

真名川ダムでは、平成19年(2007年)から平成24年(2012年)の平均年回転率 α が5.9回/年、7月の回転率 α_7 が0.55回/月であり、回転率と成層の関係からは、「成層が形成される可能性が十分ある」に分類される。

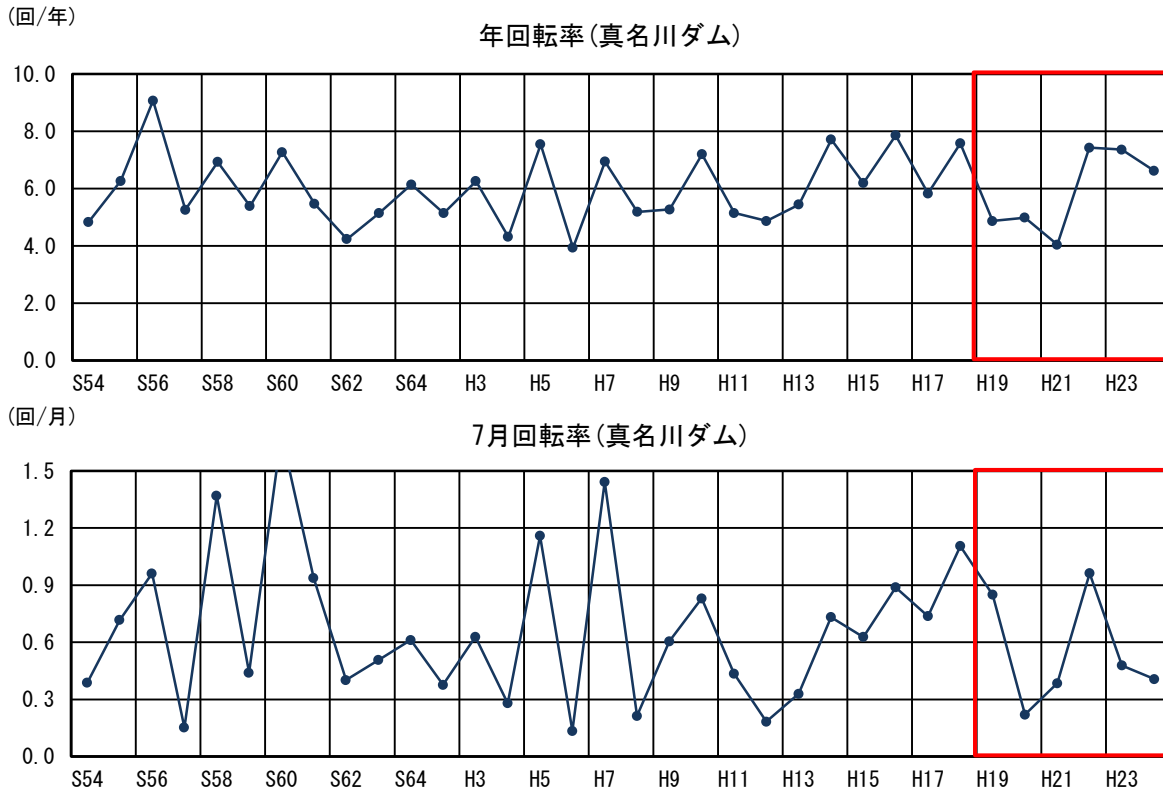


図5.3-5 平均年回転率と7月の回転率算定結果

【回転率と貯水池水温成層の関係】

評価	α	α_7
成層が形成される可能性が十分ある	<10	<1
成層が形成される可能性がある程度ある	$10 \sim 30$	$1 \sim 5$
成層が形成される可能性がほとんどない	$30 <$	$5 <$

$\alpha = Q_0 / V_0$ 、 $\alpha_7 = Q_M / V_0$

ここで、 Q_0 ：年間総流入量、 V_0 ：総貯水量、 Q_M ：7月総流入量

α ：平均年回転率、 α_7 ：7月の回転率

【出典：ダム貯水池水質用語集 平成18年3月】

(3) 利水基準点流量との比較

真名川ダムの利水計画の基準地点である下流の五条方地点における真名川ダム放流量の寄与率を確認するため、各年で真名川ダム年平均放流量/五条方年平均流量を算定した。その結果を図 5.3-6 に示す。

これによると、五条方流量に対し真名川ダムの放流量は 1 倍～2.0 倍程度であり、五条方に対し、真名川ダム放流水の影響は大きいと推察される。

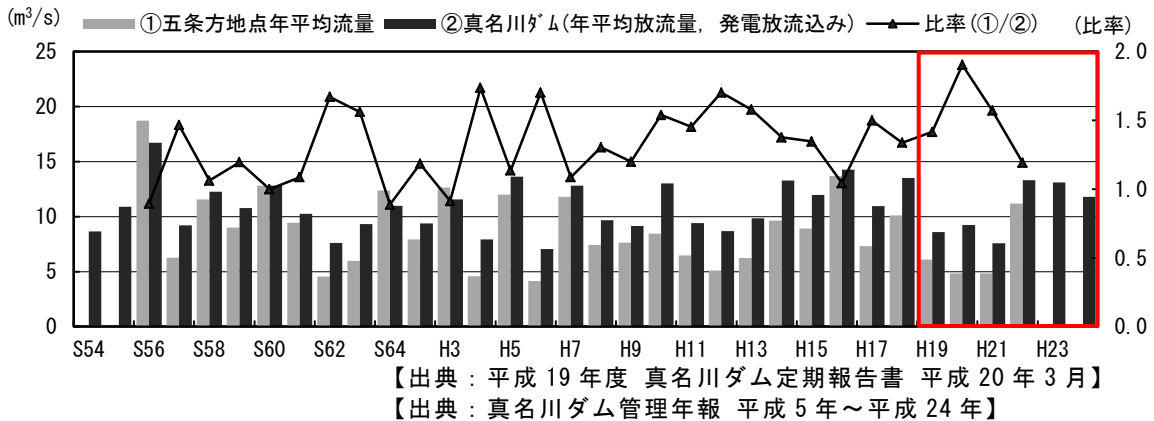


図5.3-6 五条方年平均流量と真名川ダム年平均放流量との比較

(4) 気象

真名川ダム流域近傍の気象庁観測所として大野地点と福井地点の年平均気温の経年変化を示す。気温のトレンドとして、昭和 54 年(1979 年)～平成 24 年(2012 年)の間では大野、福井ともに若干ではあるが増加傾向が伺える。このことは、貯水池表層水温の上昇を引き起こし、植物プランクトン種の変化への影響が想定される。

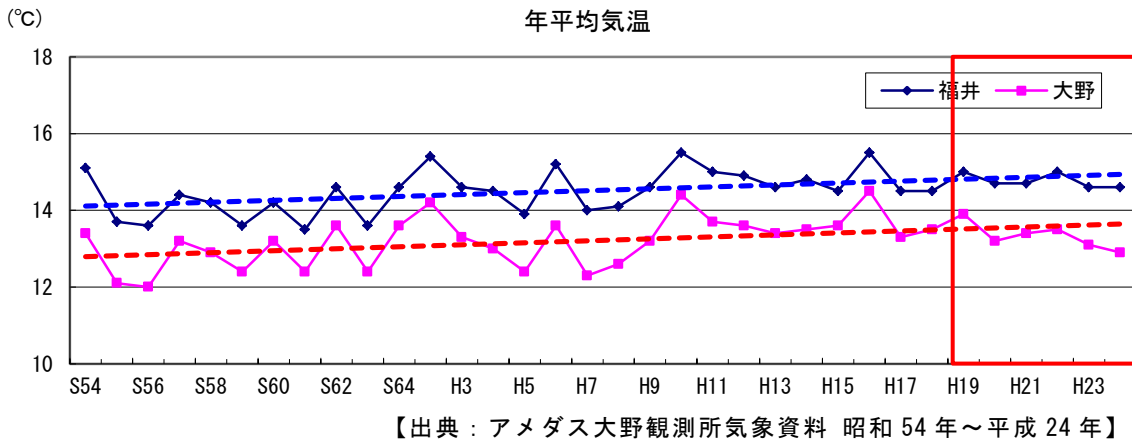


図5.3-7 近傍気象観測所における気温の経年変化

5.3.2 水質の経年変化

(1) 流入河川及び放流河川

真名川ダムの水質を評価する地点は、流入河川が雲川、笹生川の2地点、下流河川が五条方、土布子橋(環境基準点)、荒鹿橋(環境基準点)の3地点、また真名川ダムからバイパス放流される真名川PSにおいて調査を実施している。この他、ダム貯水池上流からの笹生川ダム及び雲川ダムの発電取水のバイパスによりダム下流に放流される五条方PSで調査を実施している。

ここでは、このうちダム流入河川2地点、放流水(真名川PS)、下流河川3地点の計6地点を対象に、10項目の経年変化をとりまとめた。

経年変化のとりまとめを表5.3-2及び図5.3-8に示す。

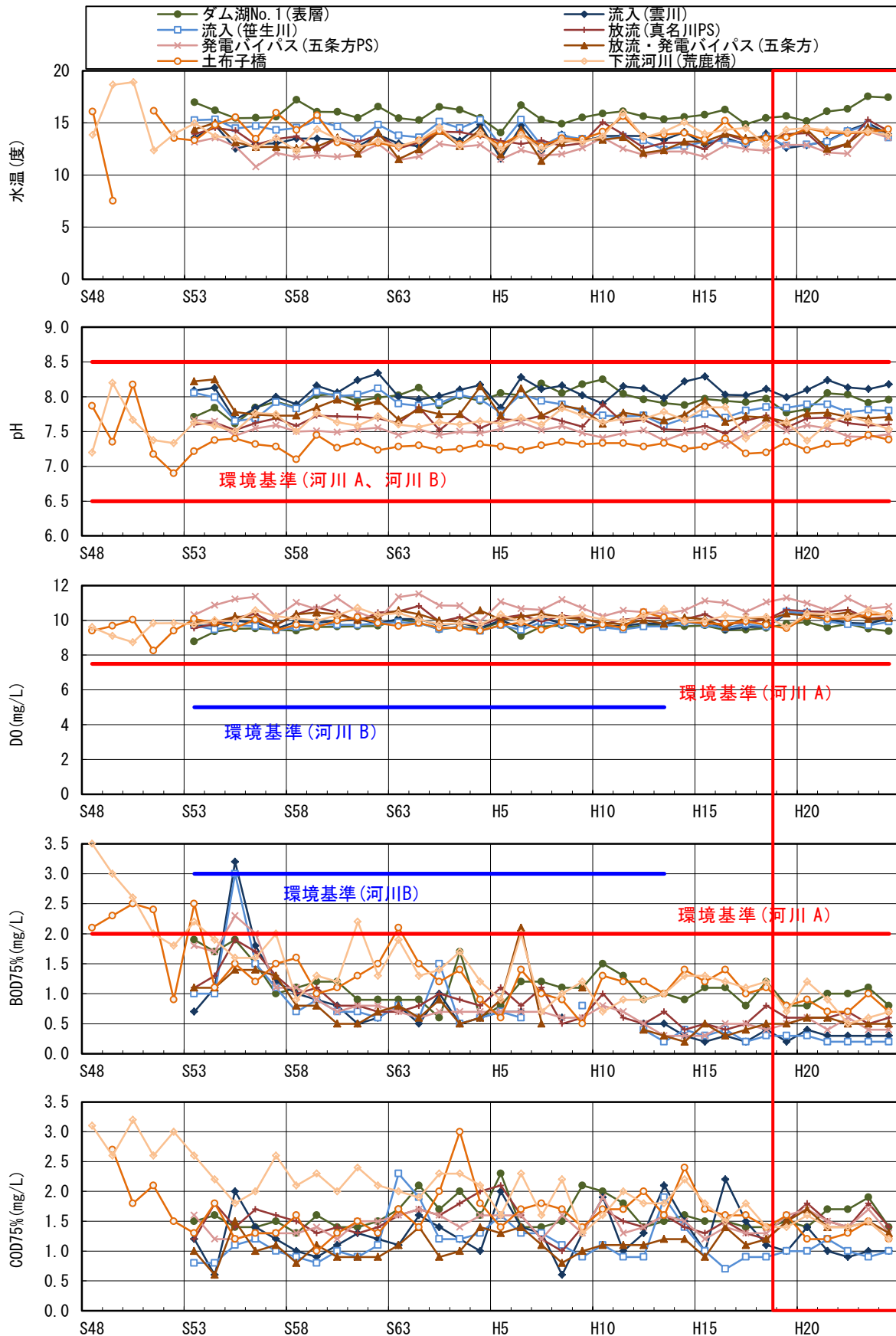
経年的な変化としては、BOD75%値は下流河川(土布子橋)、下流河川(荒鹿橋)を除くと平成13年以降0.5mg/L未満とやや改善傾向、T-Nは各地点とも増加傾向が認められた。また、大腸菌群数については平成13年(2001年)以降やや増加に転じている。その他の項目(水温、pH、D₀、COD75%値、SS、T-P、クロロフィルa)については経年的な増減の傾向は認められず、出水などの影響を受けた場合以外では、環境基準を満たす良好な水質となっている。

流入河川と放流水、下流河川の比較では、水温は放流水温が若干低い傾向にある。SSは年間平均値では放流水が顕著に高くなる傾向は認められない。クロロフィルaは流入河川に対し、放流水(真名川PS)がやや高い傾向となっている。

表5.3-2 流入河川及び下流河川水質の経年変化とりまとめ(H19~H24)

項目 (環境基準値※)	単位	平均値(H19~H24)						内容
		流入河川		放流水	下流河川			
		類型指定なし		類型指定なし	河川A類型			
		雲川	笹生川	真名川PS	五条方	土布子橋	荒鹿橋	
水温	℃	13.6	13.6	13.8	13.7	14.1	14.2	平成18年以前では、10℃~15℃の範囲で推移しており、この傾向は近年6ヶ年でも大きな変化はない。各地点ともに長期的に若干の上昇傾向である。
pH (6.5以上、 8.5以下)	—	8.1	7.8	7.6	7.7	7.3	7.6	平成18年以前では、概ね7~8で推移しており、この傾向は近年6ヶ年でも大きな変化はない。流入河川(雲川・笹生川)で高く(8程度)であるが、放流水及び下流河川は7.5程度と低くなる傾向がある。
DO (7.5mg/L以上)	mg/L	10.1	10.0	10.4	10.3	10.1	10.2	平成18年以前では、各地点ともに概ね10mg/L前後で推移しており、この傾向は近年6ヶ年で大きな変化はない。各地点ともに概ね同程度の値で推移している。
BOD75% (2mg/L)	mg/L	0.3	0.2	0.5	0.5	0.7	0.7	下流河川(土布子橋、荒鹿橋)を除き、平成13年以降で0.5mg/L以下を示す傾向である。この傾向は、下流河川(土布子橋、荒鹿橋)を除き、近年6ヶ年で大きな変化はないが、下流河川(土布子橋、荒鹿橋)は、1.0mg/L以下を示す傾向である。
SS (25mg/L以下)	mg/L	6.8	3.5	2.8	2.7	2.8	1.6	平成18年以前は、出水の影響により流入河川で基準値を上回る値を示す年があるが、下流河川では比較的安定した水質である。近年6ヶ年では各地点ともに概ね10mg/Lで推移している。
大腸菌群数 (1000MPN/100mL以下)	MPN/ 100mL	340	402	529	1,750	—	2,271	平成18年以前では、下流河川(荒鹿橋)を除き、平成13年以降やや増加傾向を示している。近年6ヶ年では平成19年、平成20年をピークに低下傾向に転じている。下流河川(荒鹿橋)は長期的に低下傾向であるが、殆どの年で環境基準を超過している。この傾向は近年6ヶ年で大きな変化はない。
COD75%	mg/L	1.1	1.0	1.3	1.5	1.1	1.2	平成18年以前は、流入河川と比較して、下流河川(五条方)が高くなる傾向であり、経年的な増減の傾向は見られない。この傾向は近年6ヶ年でも大きな変化はない。
T-N	mg/L	0.38	0.30	0.37	0.38	—	—	平成18年以前は、平成5年以降増加傾向にある。この傾向は、近年6ヶ年では、各地点とも低下もしくは横ばい傾向である。
T-P	mg/L	0.016	0.009	0.010	0.009	—	—	平成18年以前は、ほぼ横ばいで推移している。この傾向は、近年6ヶ年では、大きな変化はない。
クロロフィルa	μg/L	1.1	1.0	2.7	2.2	—	—	平成18年以前は、放流水(真名川PS)が多の地点よりやや高い傾向を示し、経年的にはほぼ横ばいで推移している。この傾向は、近年6ヶ年では、大きな変化は見られない。

※表中数値は、各年の平均値(又は75%値)を算定し、それを平成19年~平成24年で平均した値である。
※河川の環境基準値(A類型)を記載している。



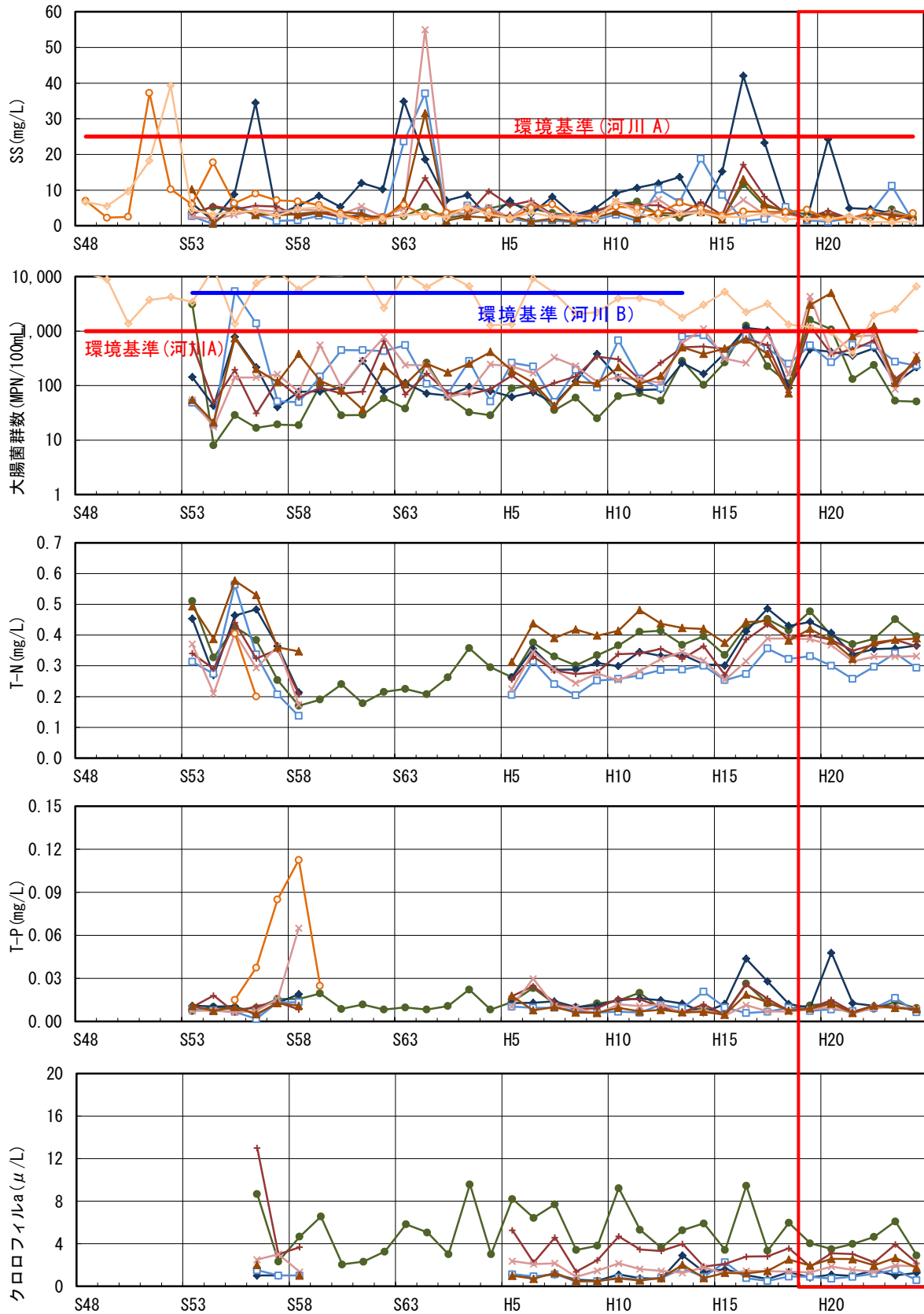
※河川の環境基準値(A類型、B類型)をグラフ中に表示している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-8(1) 流入・放流水質の経年変化



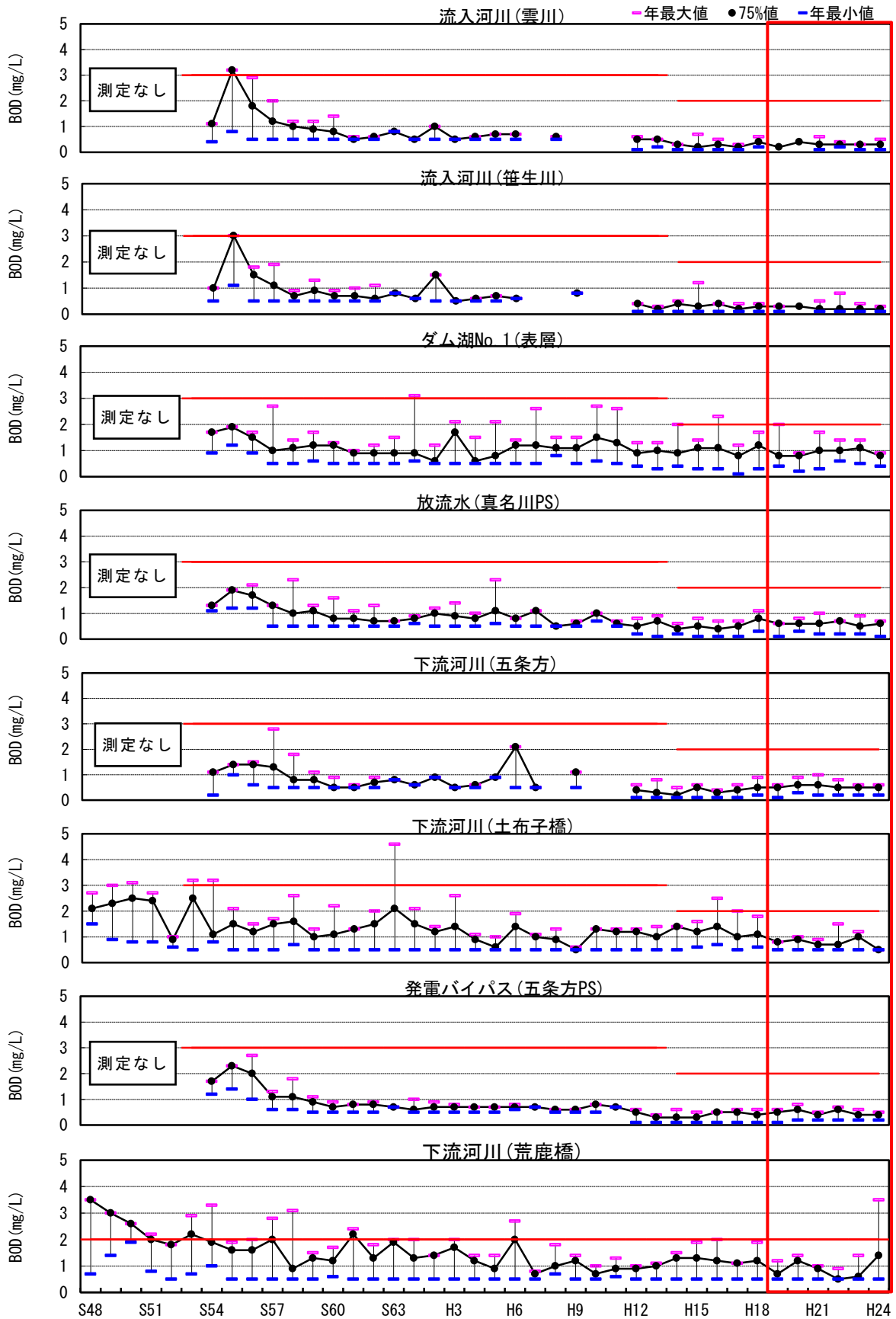
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)をグラフ中に表示している。

【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

図 5.3-8 (2) 流入・放流水質の経年変化



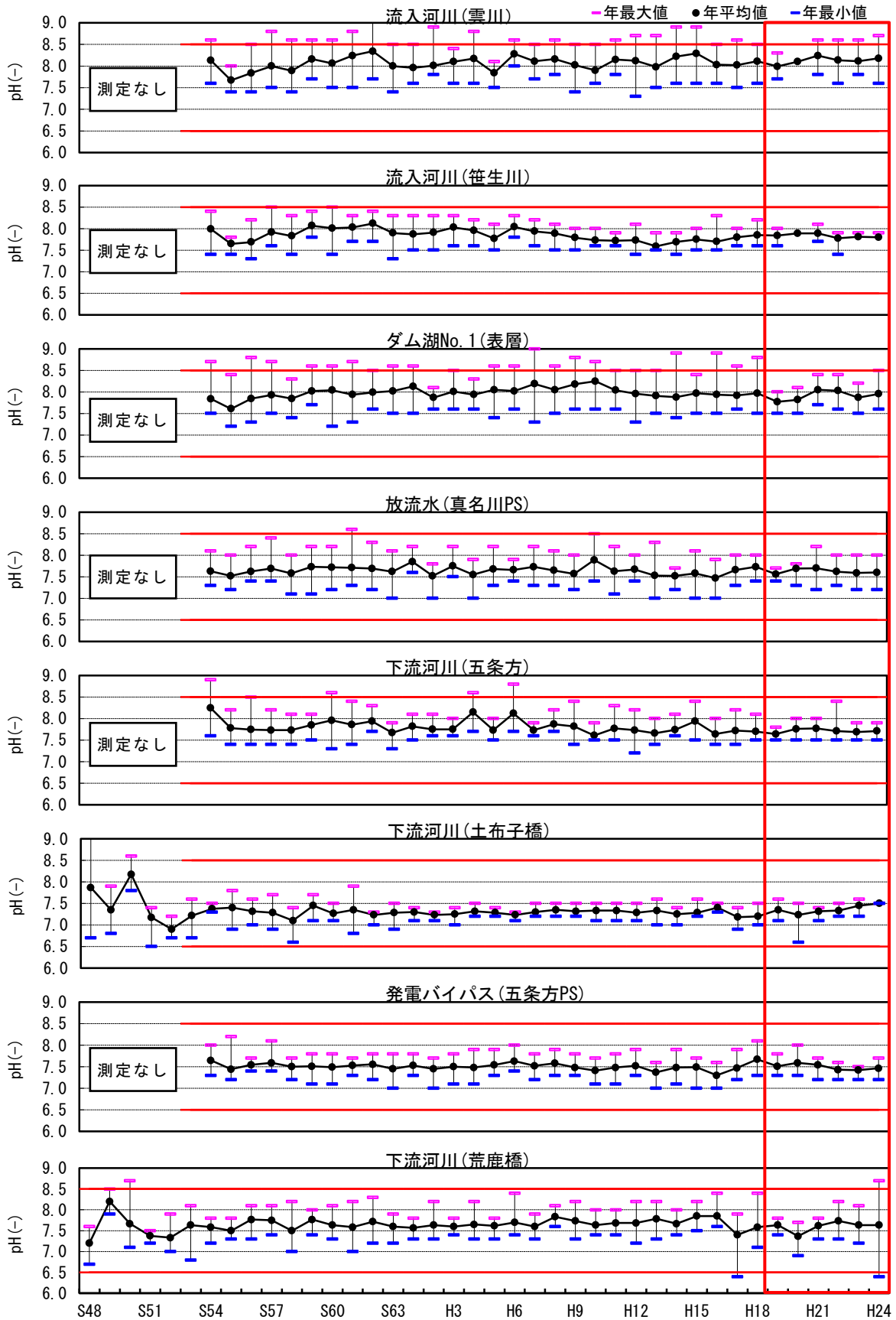
※河川の環境基準値(A類型、B類型)をグラフ中に表示している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-9(1) 地点ごと流入・放流BOD75%値の経年変化



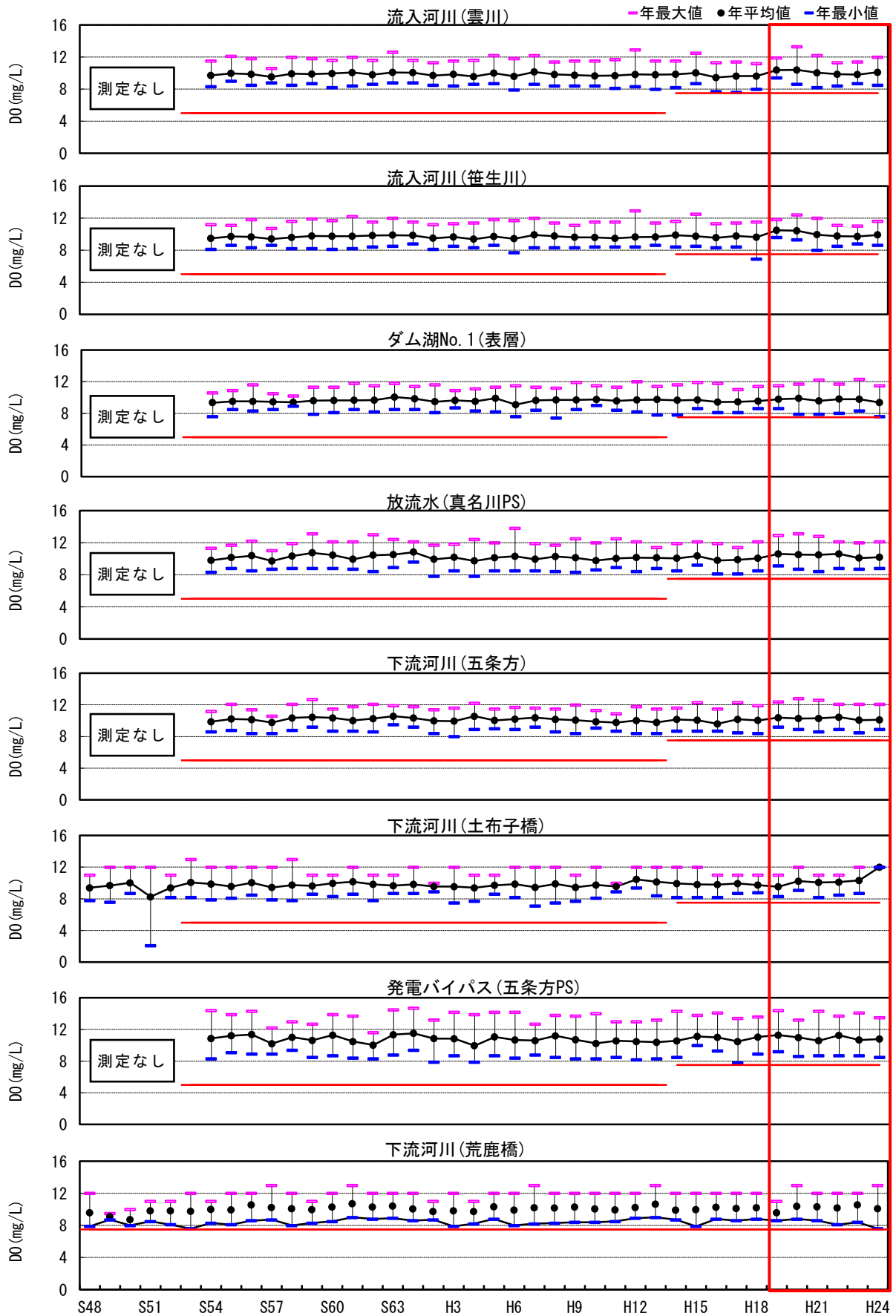
※河川の環境基準値 A 類型(B 類型に同じ)をグラフ中に表示している。

【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

図5.3-9 (2) 地点ごと流入・放流pH年平均値の経年変化



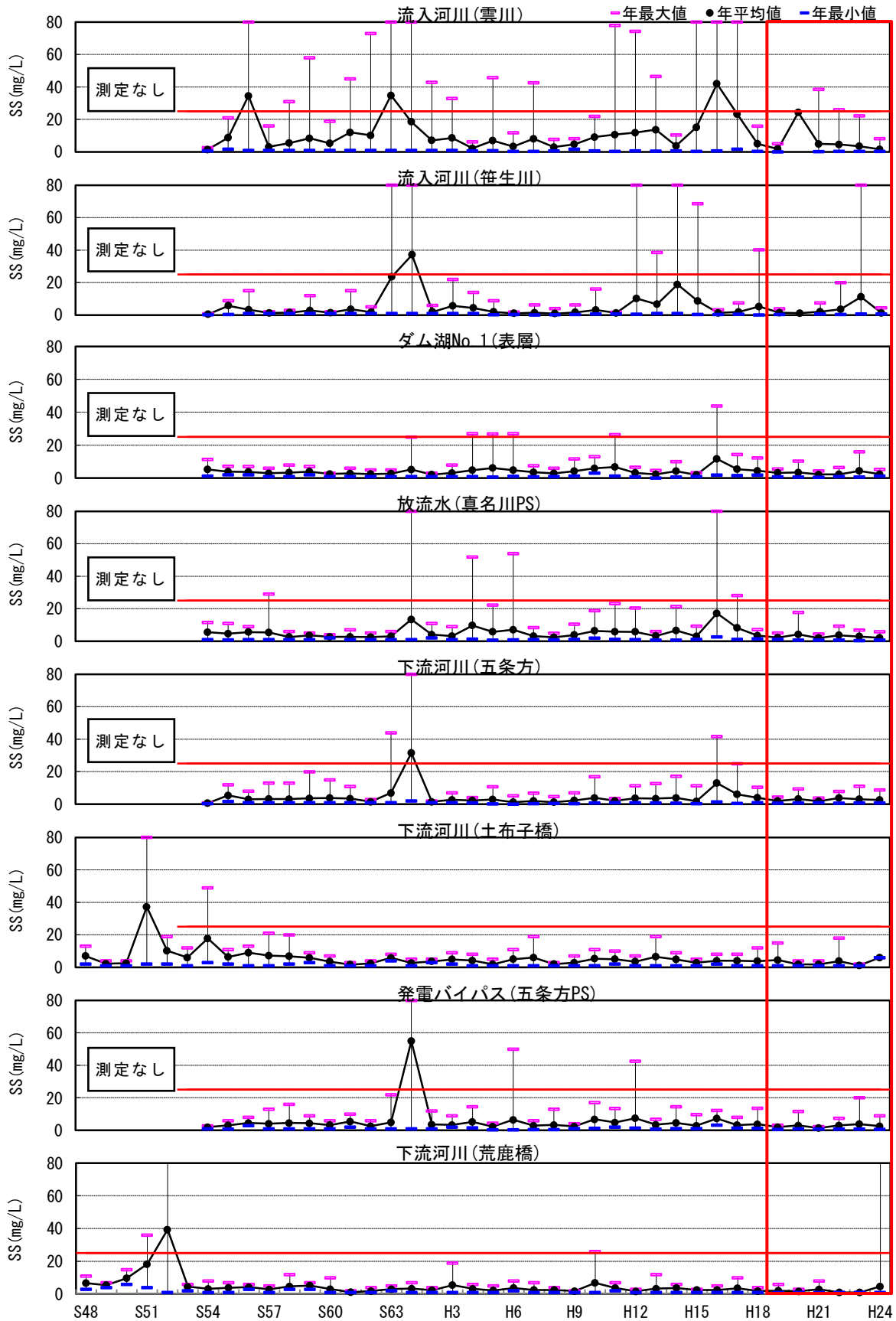
※河川の環境基準値(A類型、B類型)をグラフ中に表示している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-9 (3) 地点ごと流入・放流DO年平均値の経年変化



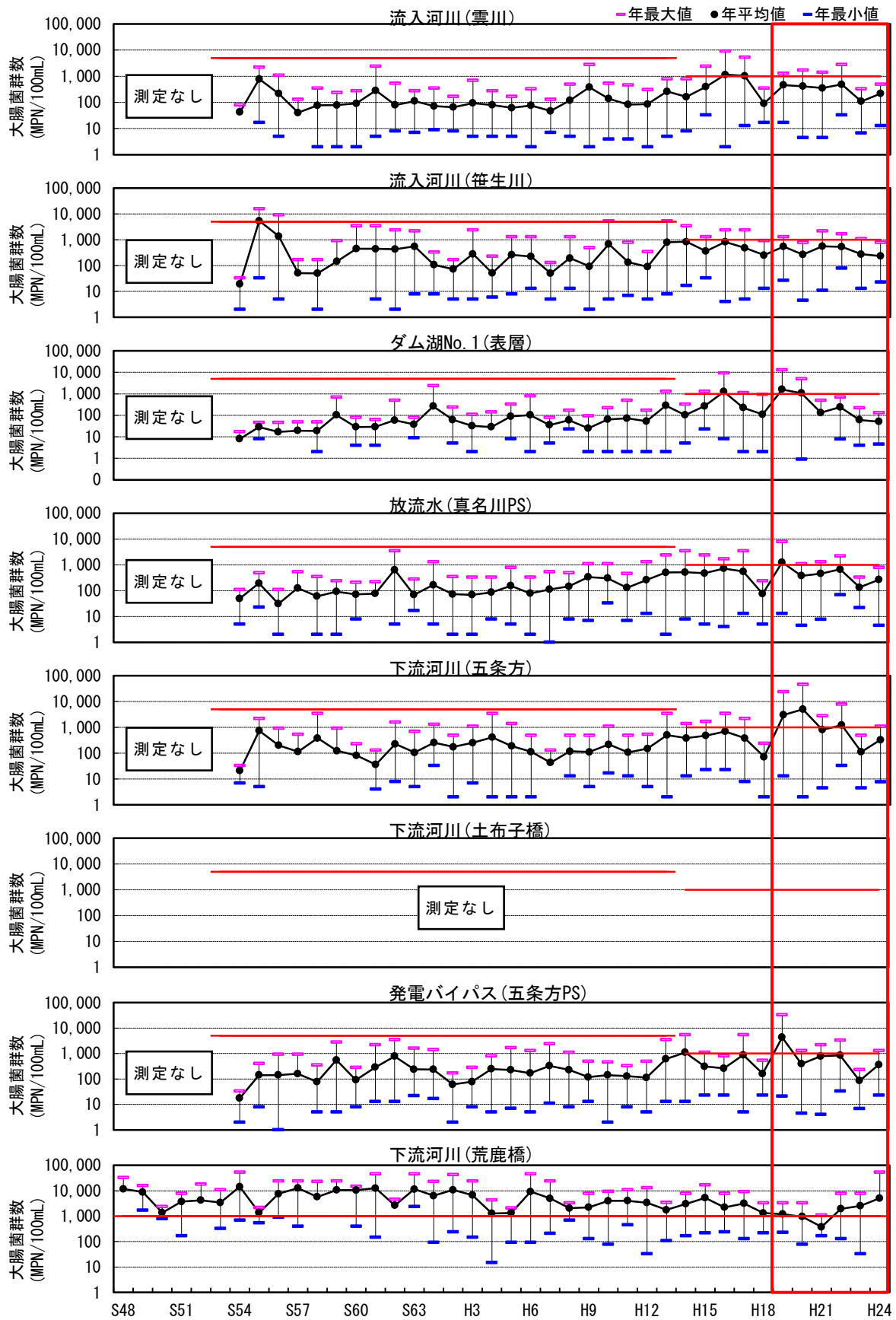
※河川の環境基準値 A 類型 (B 類型に同じ) をグラフ中に表示している。

【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

図5.3-9 (4) 地点ごと流入・放流SS年平均値の経年変化



※河川の環境基準値(A類型、B類型)をグラフ中に表示している。

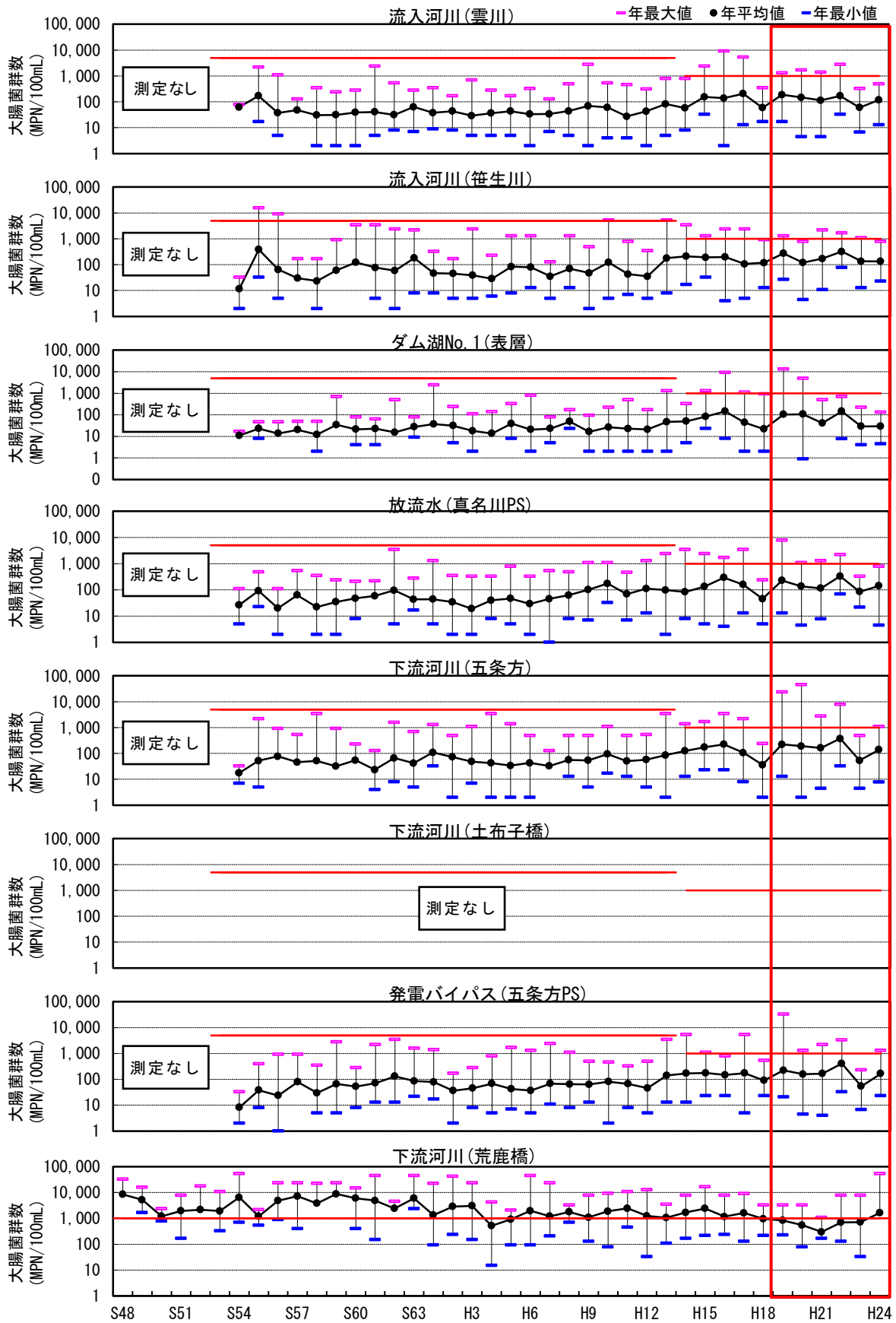
※平均値は算術平均 $(x_1+x_2+\dots+x_n)/n$ で算定している

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-9 (5) 地点ごと流入・放流大腸菌群数の経年変化(算術平均)



※河川の環境基準値(A類型、B類型)をグラフ中に表示している。

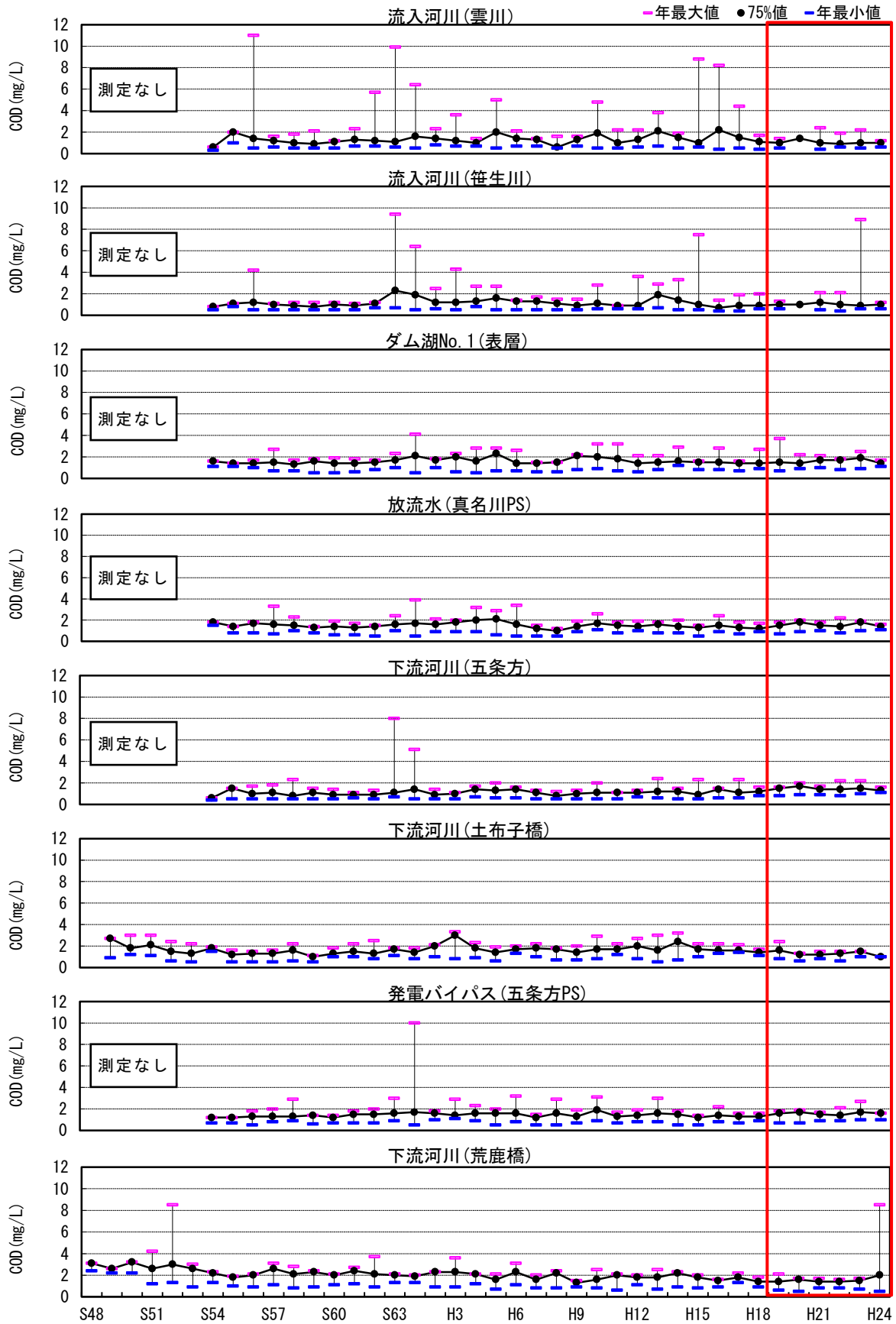
※平均値は幾何平均 $\sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$ で算定している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-9 (6) 地点ごと流入・放流大腸菌群数の経年変化(幾何平均)

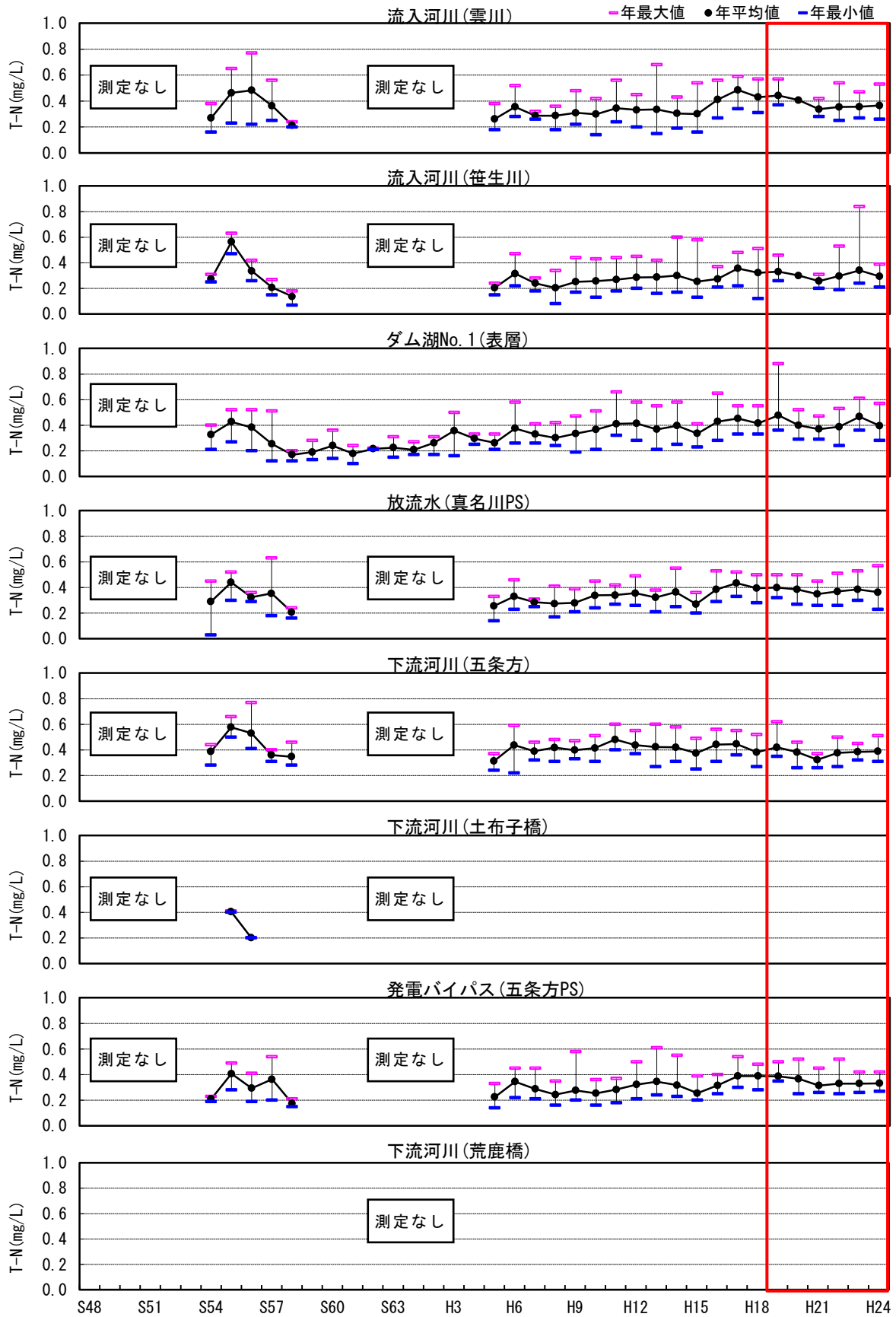


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

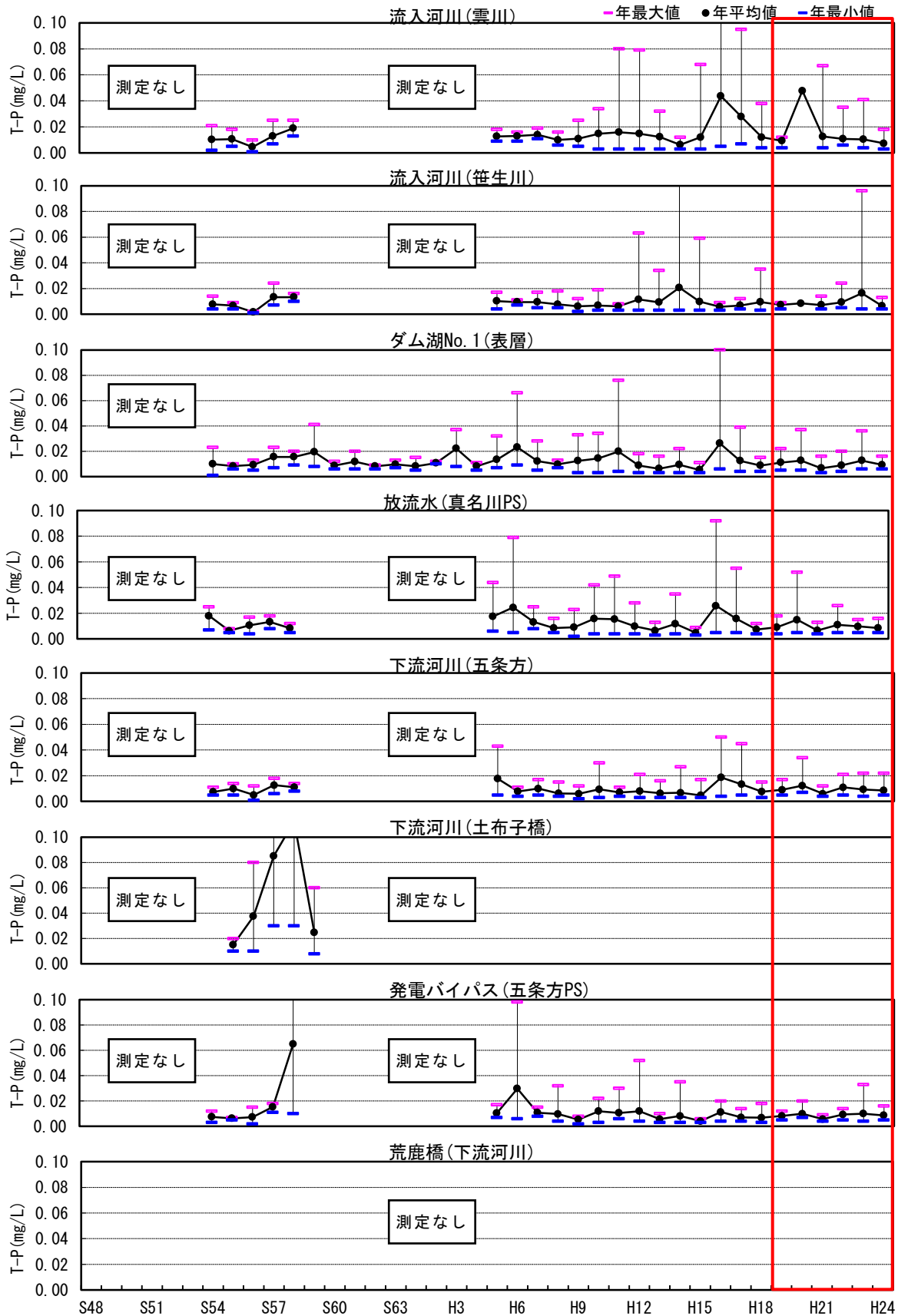
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

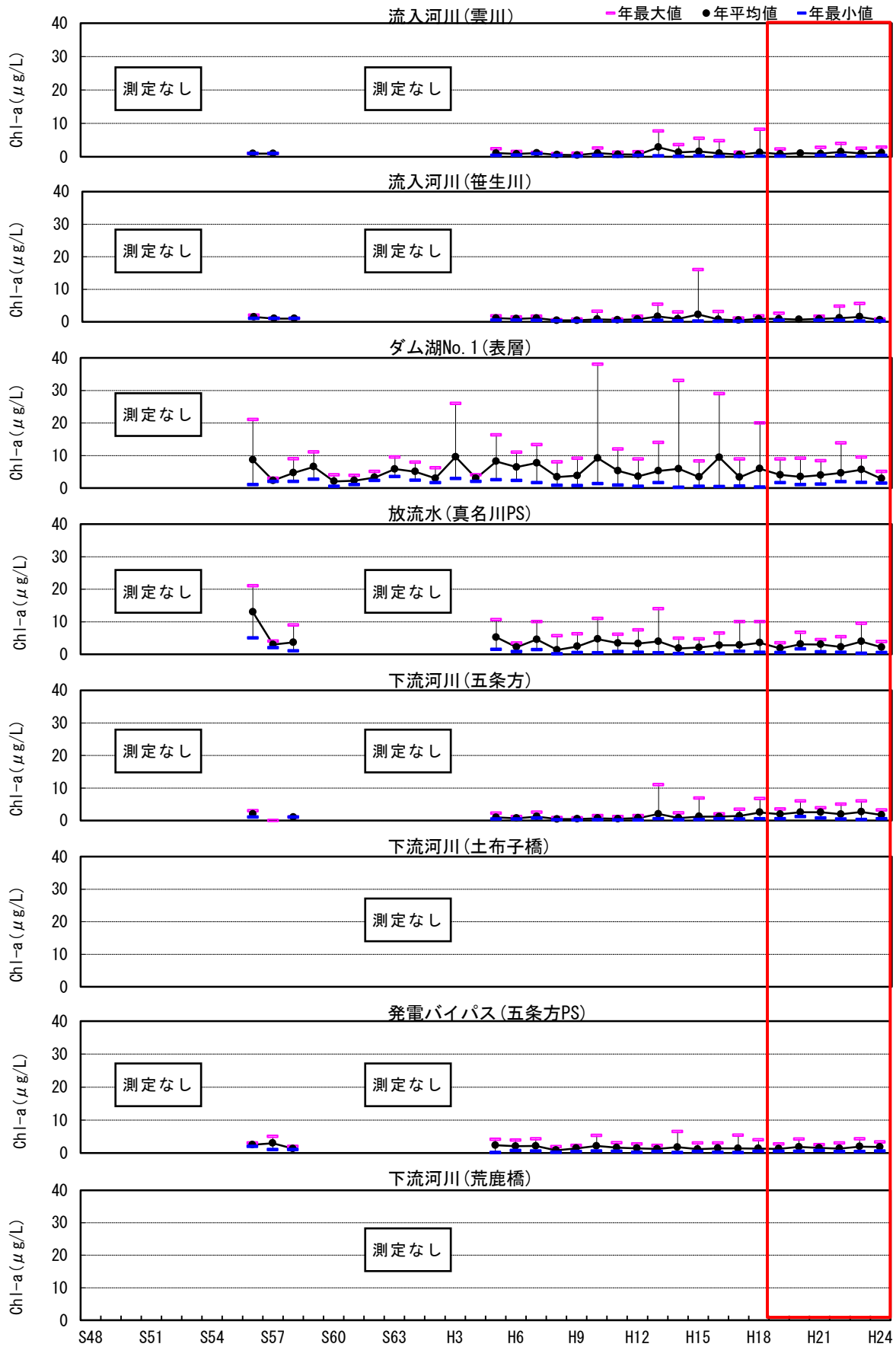
図5.3-9 (7) 地点ごと流入・放流COD75%値の経年変化



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-9 (8) 地点ごと流入・放流T-N年平均値の経年変化



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-9 (9) 地点ごと流入・放流T-P年平均値の経年変化



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-9 (10) 地点ごと流入・放流クロロフィルa年平均値の経年変化

(2) 貯水池内

真名川ダム貯水池の水質について、調査地点ダム湖 NO.1 の表層、中層、底層の 3 層を対象に、10 項目の経年変化をとりまとめた。

経年変化のとりまとめを、表 5.3-3 及び図 5.3-10 に示す。

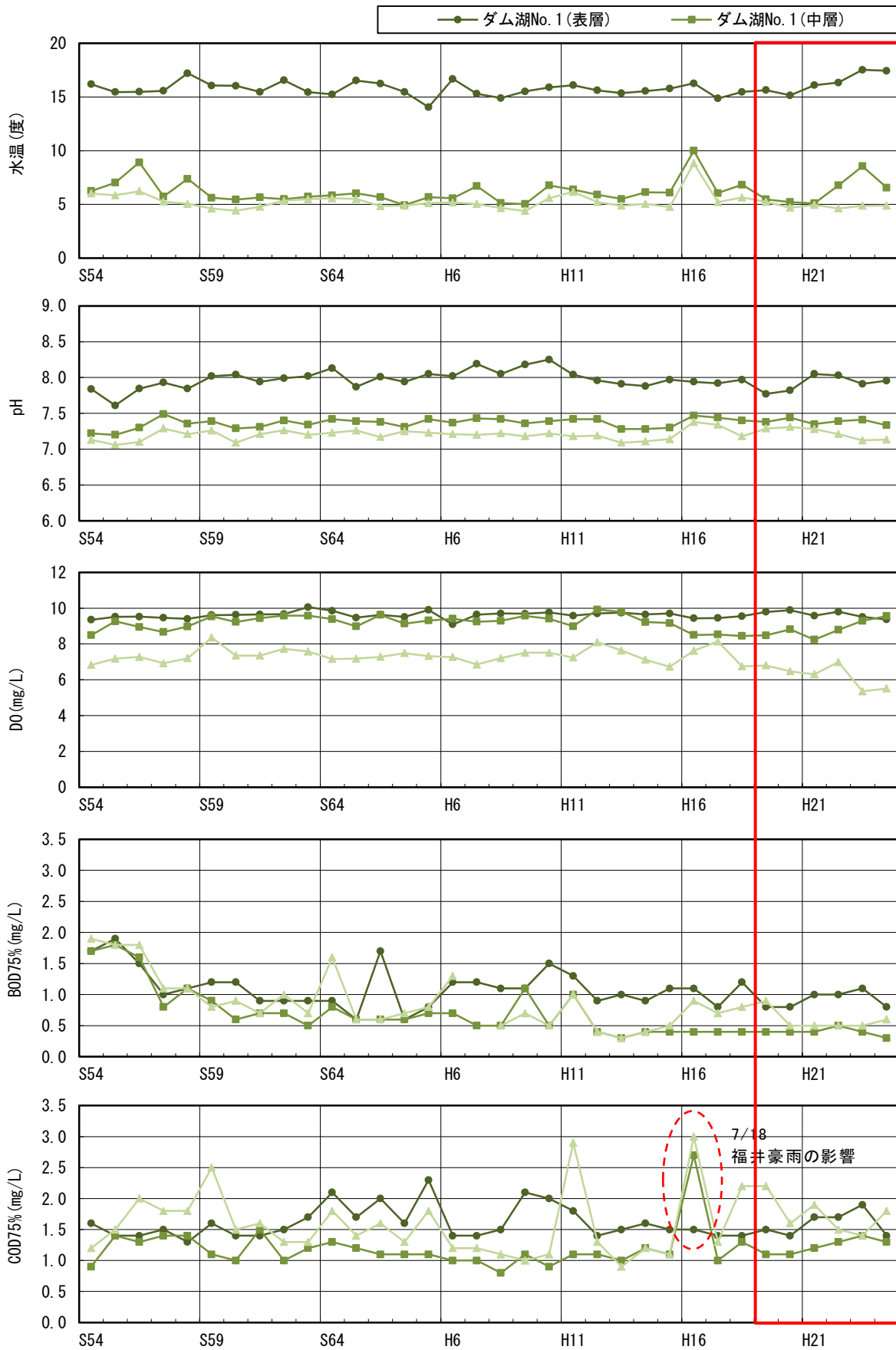
経年的な変化としては、BOS75%値が横ばいか、やや減少傾向にあり、T-N に増加傾向が認められ、その他の項目(水温、pH、DO、COD75%値、SS、大腸菌群数、T-P、クロロフィル a)については経年的な増減の傾向は認められない結果となっている。

表5.3-3 貯水池内(ダム湖NO.1)平均水質の経年変化とりまとめ(平成19年～平成24年)

項目 (環境基準値※)	単位	平均値(H19～H24)				内容
		類型指定なし				
		ダム湖No.1				
		上層	中層	底層	3層平均	
水温	℃	16.2	6.2	4.9	9.1	平成18年以前は、経年的な変化は見られないが、近年6ヶ年では、表層水温が上昇傾向を示す。中層、底層では経年的な変化傾向はない。
pH (6.5以上、 8.5以下)	—	7.9	7.4	7.2	7.5	平成18年以前は、表層が8程度、中層が7.4前後、底層が7.2前後を推移している。この傾向は近年6ヶ年で大きな変化はない。
DO (7.5mg/L以上)	mg/L	9.7	8.9	6.4	8.3	平成18年以前は、経年的な変化傾向は見られない。この傾向は近年6ヶ年で大きな変化はない。
BOD75% (2mg/L)	mg/L	0.9	0.3	0.5	0.5	平成18年以前は、表層は昭和60年より横ばい、中底層は横ばいもしくはやや低下傾向である。この傾向は、近年6ヶ年で大きな変化はない。
SS (25mg/L以下)	mg/L	2.9	3.6	6.1	4.2	平成18年以前は、出水の影響により中底層で高くなる年があるが、経年的な変化傾向はない。近年6ヶ年で各層ともに10mg/L以下で推移している。
大腸菌群数 (1000MPN/100mL以下)	MPN/ 100mL	526	209	143	292	平成18年以前は、平成13年以降に増加傾向を示す。平成19年、平成20年に表層において1000MPN/100mLを超過したものの、その他では1000MPN/100mL以下で推移している。各層ともに低下傾向である。
COD75%	mg/L	1.6	1.1	1.4	1.3	平成18年以前は、経年的変化はなく、表層で1～2mg/L、中層で1～3mg/L、底層で0.8～3mg/Lで推移している。この傾向は、近年6ヶ年で大きな変化はない。
T-N	mg/L	0.42	0.48	0.52	0.47	平成18年以前は、昭和60年頃より上昇傾向である。近年6ヶ年では、各層ともに概ね横ばいで推移している。
T-P	mg/L	0.010	0.010	0.014	0.011	平成18年以前では、各層ともに経年的な増減の傾向は見られない。この傾向は、近年6ヶ年で大きな変化はない。
クロロフィルa	μg/L	4.1	0.8	0.5	1.8	平成18年以前は、経年的には横ばいである。この傾向は近年6ヶ年で大きな変化はない。

※表中数値は、各年の平均値を算定し、それを平成19～平成24年で平均した値である。

※真名川ダムは湖沼の環境基準の類型指定はなされていない。

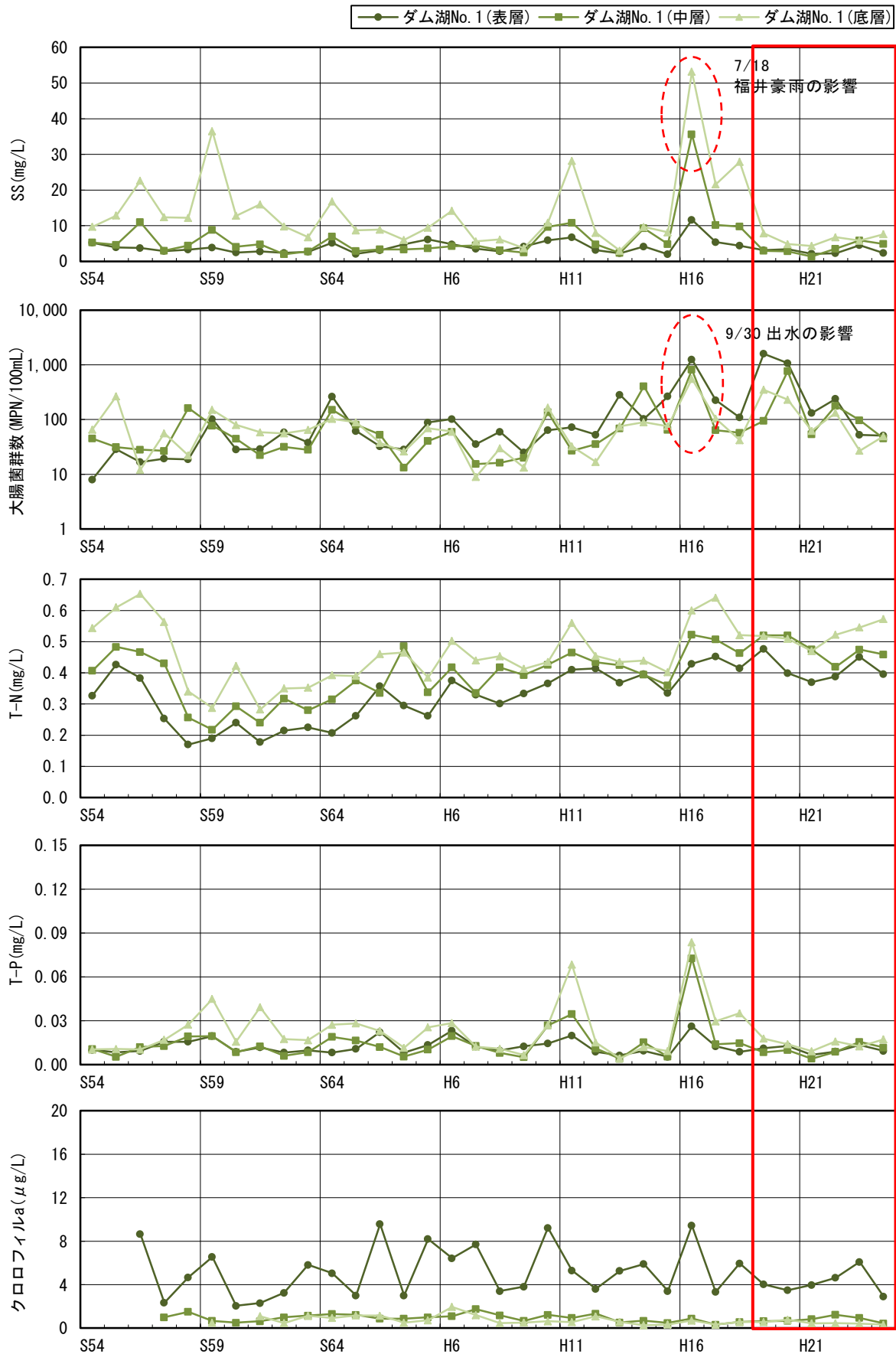


※真名川ダムは湖沼の環境基準の指定がなされていない。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ平成19年～平成24年】

図5.3-10 (1) 貯水池水質の経年変化(ダム湖No.1)



※真名川ダムは湖沼の環境基準の指定がなされていない。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.3-10 (2) 貯水池水質の経年変化(ダム湖No.1)

5.3.3 水質の経月変化

流入河川、貯水池内、及び下流河川における水質の経月変化のとりまとめを表 5.3-4 及び図 5.3-11～図 5.3-20 に示す。

流入河川と下流河川で水質の経月的な変化を比較すると、水温で夏期に放流水温の低下が見られる場合がある。また、pH は夏期に流入河川(雲川)で 8.5 を超過することがあり、放流水(真名川 PS)・下流河川(五条方)では同様の傾向であるが、やや低い値を示している。SS については経月的な変化からは出水後に放流水が一時的に高くなる場合が見られる。クロロフィル a は流入河川に対し、特に夏期に放流水(真名川 PS)で高くなる傾向が伺えた。その他の項目(DO、BOD、大腸菌群数、COD、T-N、T-P、クロロフィル a)については、出水などの影響を受けた場合以外では、環境基準を満たす良好な水質であり、流入と概ね同様の傾向を示している。

表5.3-4(1) 水質の経月変化とりまとめ(流入河川及び下流河川)

水質項目 (環境基準値※)	流入河川	放流水・下流河川
	類型指定なし	河川 A 類型
	雲川、笹生川	真名川 PS、五条方、荒鹿橋
水温	冬期から夏期で概ね 3～25℃の範囲で季節変動している。 雲川の夏季水温が上昇傾向である。	流入河川と概ね同じ変動傾向を示しており、変動特性に大きな差は認められないが、放流水(真名川 PS)や下流河川(五条方、土布子橋)では夏期に流入河川に対してやや低い値となる場合が見られる。
pH (6.5以上8.5以下)	流入が高く夏期から秋期に上昇する変化特性が認められ、雲川はこの時期 8.5 を超過することがある。	夏期に上昇する変化特性が認められ、流入支川よりやや低い値で推移している。
DO (7.5mg/L以上)	夏期に低く、冬期に高い水温に応じた季節変動を示しており、概ね 8～12mg/L 程度で推移している。	流入河川と同様、夏期に低く、冬期に高い水温に応じた季節変動を示しており、概ね 8～12mg/L 程度で推移している。
BOD (2mg/L以下)	顕著な季節変化はなく、概ね 0.5mg/L 以下で推移している。	春期から夏期にやや高い季節変動を示しており、九頭竜川合流後の下流河川(荒鹿橋)を除いて、近年は概ね 0.5mg/L 前後で推移している。
SS (25mg/L以下)	出水時一時的に高くなる期間が見られるが、平常時は概ね 1mg/L 以下で推移している。	出水後に流入水質を上回る場合がみられる。平常時は概ね 1～4mg/L 前後で推移している。
大腸菌群数 (1000MPN/100m/L以下)	夏期に高くなる傾向があり近年はしばしば 5000MPN/mL を上回っている。	夏期に高くなる傾向があるが、九頭竜川合流後の下流河川(荒鹿橋)を除いては流入に近い値で推移している。なお、下流河川(荒鹿橋)は他の地点と比較して概ね高い値で推移している。
COD	出水時一時的に高くなる期間が見られるが、平常時は概ね 1mg/L 前後で推移している。	出水時一時的に高くなる期間が見られるが、平常時は概ね 1mg/L 前後で推移している。
T-N	概ね夏期に低く冬期に高くなる傾向があり、0.2～0.6mg/L 程度で推移している。	流入水質と同じ傾向を示している。
T-P	出水時一時的に高くなる期間が見られるが、平常時は概ね 0.01mg/L 以下で推移している。	出水時一時的に高くなる期間が見られるが、平常時は概ね 0.01mg/L 以下で推移している。
クロロフィル a	まれに 10µg/L を超えることがあるが、概ね 1µg/L 以下で推移している。	春期から夏期にかけて上昇する傾向があり、概ね 5µg/L～15µg/L 程度まで上昇する。 まれに 25µg/L を超えることがある。

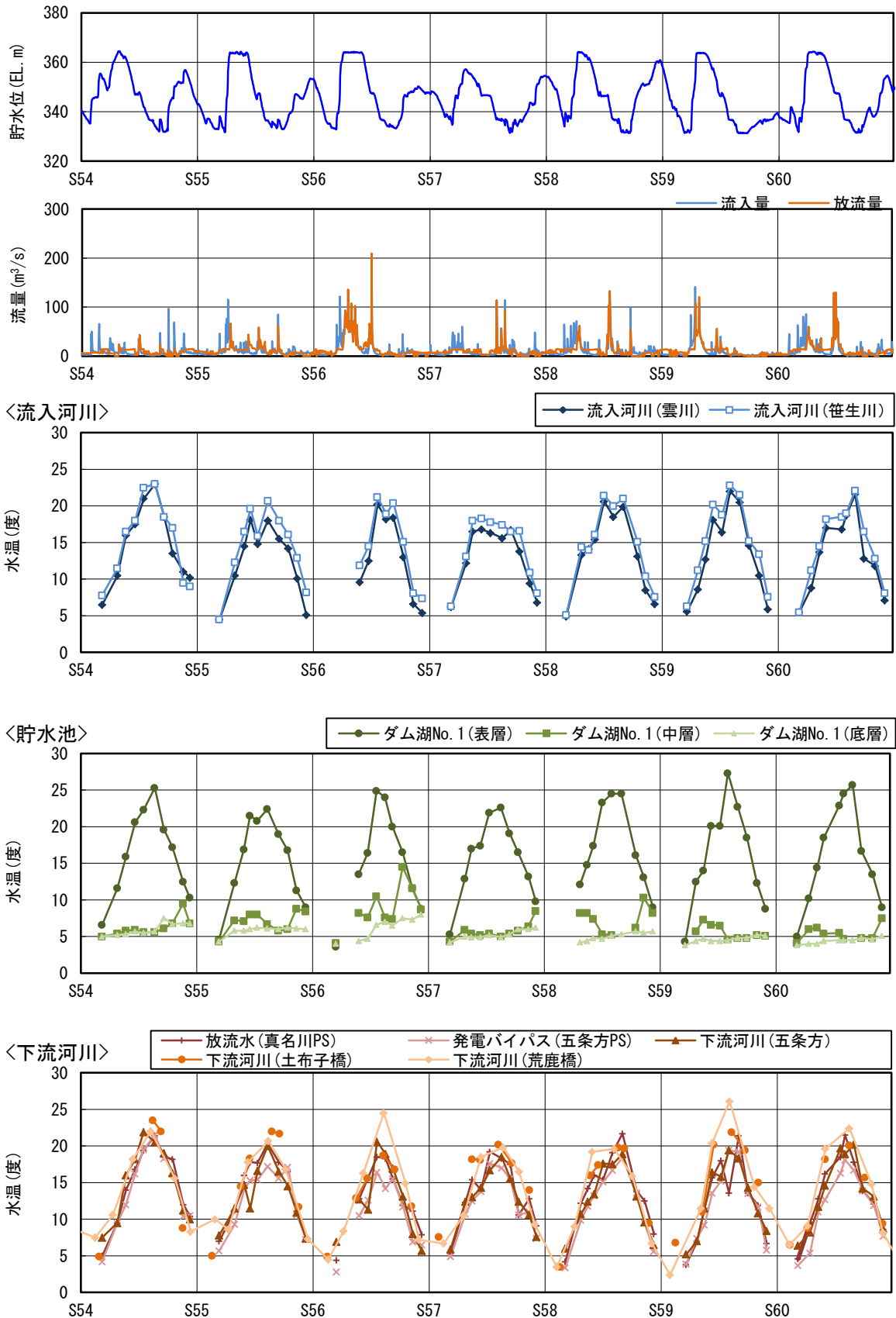
※表中()は、河川の環境基準値(A類型)を記載している。

貯水池内水質の経月的な変化では、貯水池表層部においてクロロフィル a が初夏～秋期に増加することがあり、これに応じて pH の上昇、COD の上昇が認められる。また、SS は出水後に上昇が認められた。

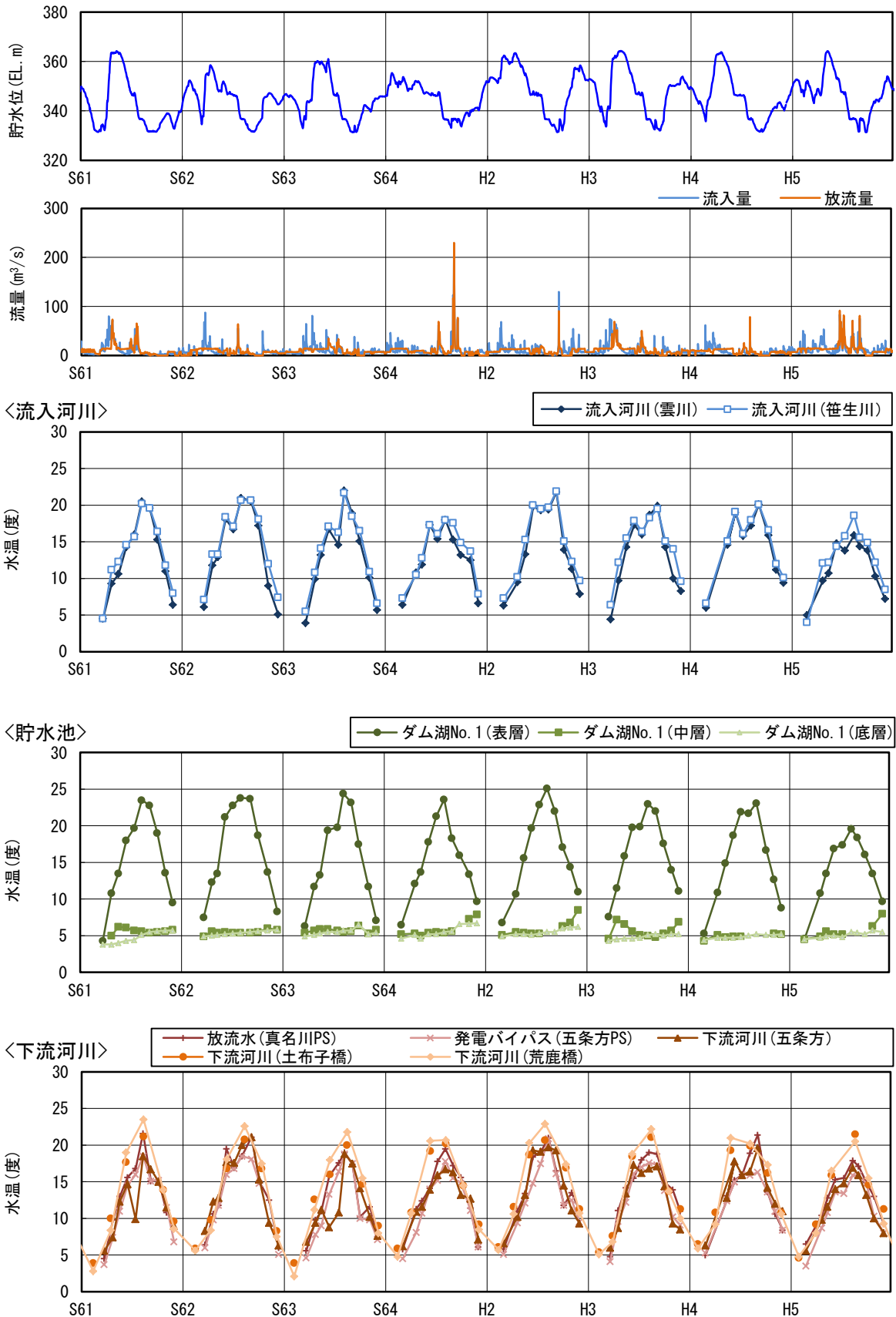
表5.3-4(2) 水質の経月変化とりまとめ(貯水池内)

水質項目	湖沼類型指定なし		
	ダム湖 NO.1(表層)	ダム湖 NO.1(中層)	ダム湖 NO.1(底層)
水温	概ね 8 月に最高水温となり、年間では 4～27℃程度で推移している。	秋期以降で最高水温となることが多く、年間では 4～16℃程度で推移している。	年間で概ね 4～9℃で推移することが多いが、大規模な出水後中層と同一水温となる場合も認められる。
pH	夏期に上昇する傾向にあり、8.5 を越える期間も見られるが、7～8.5 程度で推移している。夏期の上昇は植物プランクトンの光合成によると推察される。	表層ほど大きな変動はなく、7～8 程度で推移している。	中層と概ね同様の変動特性であり、中層よりわずかに低く変動推移している。
DO	夏期に低く、冬期に高い変動特性であり、8～12mg/L 程度で推移している。	表層と概ね同じ変化を示すが、低下時期が秋期及び冬期にずれ込む傾向にあり、7～4mg/L 程度まで低下する。	表層と概ね同じ変化を示すが、低下時期が秋期及び冬期にずれ込む傾向にあり、4～2mg/L 程度まで低下する。
BOD	夏期に一時的に上昇し 2～3mg/L の値を示すことがあるが、それ以外の期間は 0.5～1mg/L 程度で推移している。	夏期に大きく上昇すること少なく、近年は概ね 0.5mg/L 前後で推移している。	中層と概ね同様の変化を示し、近年は 0.5mg/L 未満で変化することが多い。
SS	出水による上昇が見られるほかは、概ね 2～10mg/L の範囲で推移している。	平成 16 年の 7/18 の福井豪雨以降の度重なる出水による上昇が見られる他は概ね表層と同じ傾向を示しており、2～10mg/L 程度で推移している。	表層・中層に比べて高い値を示しており、特に平成 16 年は 7/18 福井豪雨以降の度重なる出水に伴う上昇で 50mg/L を越える場合も認められる。
大腸菌群数	通常 100 MPN/100mL 以下で推移するが、夏期に高い値を示すことがある。また、平成 16 年は 7/18 福井豪雨以降の度重なる出水の影響を受け、9200MPN/100mL と高い値を示した。	表層と同様、通常 100 MPN/100mL 以下で推移するが、夏期に高い値を示すことがある。また、平成 16 年は 7/18 福井豪雨以降の度重なる出水の影響を受け、5400MPN/100mL と高い値を示した。	表層と同様、通常 100 MPN/100mL 以下で推移するが、夏期に高い値を示すことがある。
COD	大きな変動は無く、概ね 0.5～3mg/L 程度で推移している。なお、クロロフィル a の増加に従い夏期に 1mg/L 程度増加することがある。	大きな変動は無く、概ね 0.5～4mg/L 程度で推移している。なお、平成 16 年は 7/18 の福井豪雨の影響を受け、高濃度の値を示した。	大きな変動は無く、概ね 0.5～4mg/L 程度で推移している。なお、平成 16 年は 7/18 福井豪雨以降の度重なる出水の影響を受け、高濃度の値を示した。
T-N	大きな変動はなく、近年は 0.2～0.6mg/L 程度で推移している。	大きな変動はなく、近年は 0.2～0.9mg/L 程度で推移している。	大きな変動はなく、近年は 0.2～0.7mg/L 程度で推移している。
T-P	出水による上昇が見られるほかは、概ね 0.01mg/L 程度で推移している。	出水による上昇が見られるほかは、概ね 0.01mg/L 程度で推移している。	出水による上昇が見られるほかは、概ね 0.01mg/L 程度で推移している。
クロロフィル a	初夏から秋期に 25 μg/L を越えることがあるが、夏期は概ね 5～10 μg/L 程度で推移している。	表層に見られる濃度上昇はほとんどなく、2 μg/L 以下で推移している。	表層に見られる濃度上昇はほとんどなく、1 μg/L 以下で推移している。

※真名川ダムは湖沼の環境基準の指定がなされていない。



【出典 : 平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】
 【出典 : 水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】
 【出典 : 福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】
 図5.3-11 (1) 流入・放流水質の経月変化(水温)

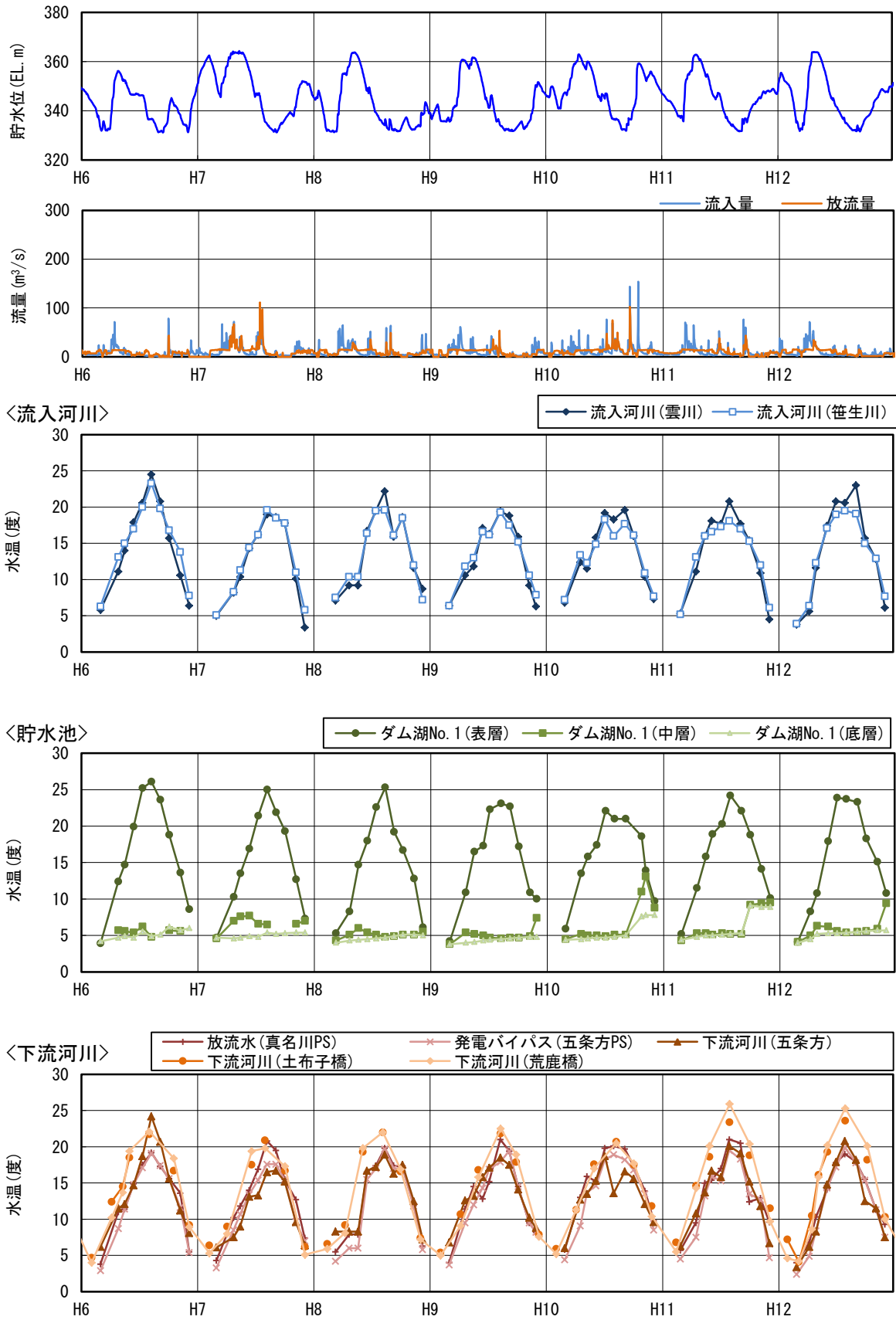


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

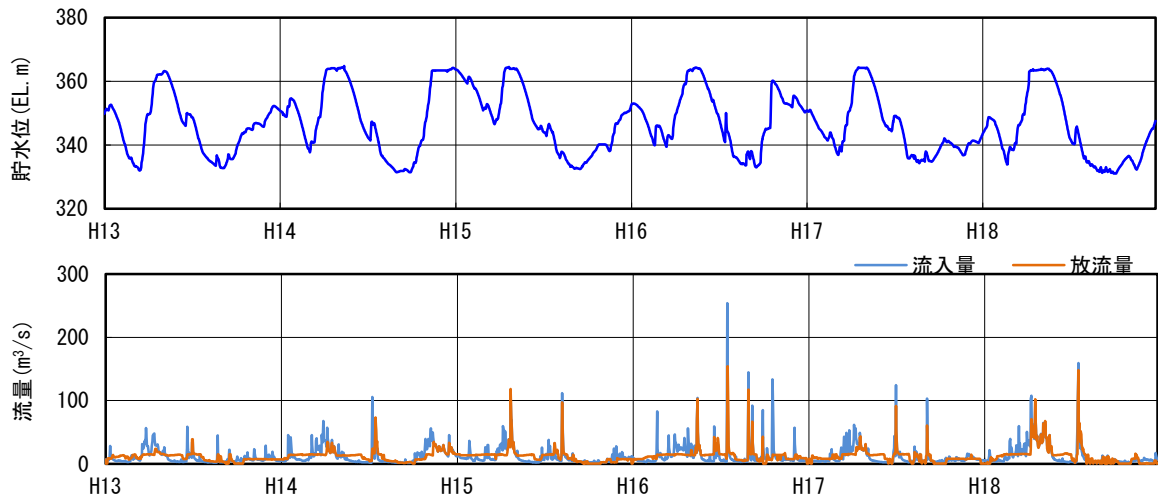
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

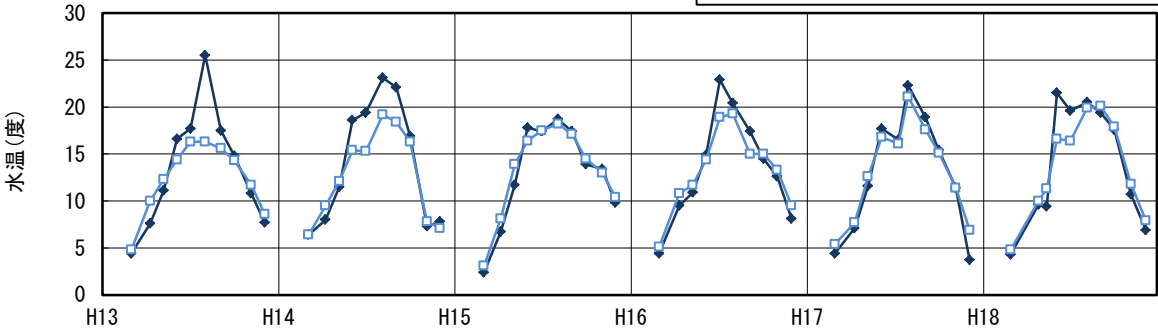
図5.3-11 (2) 流入・放流水質の経月変化(水温)



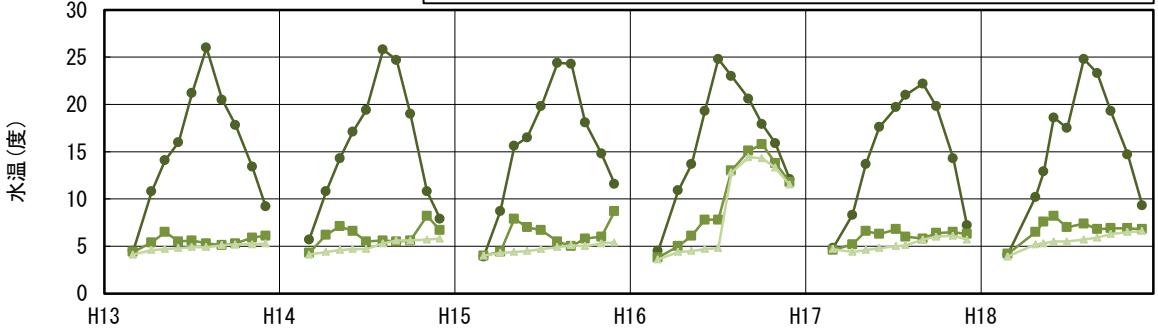
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-11 (3) 流入・放流水質の経月変化(水温)



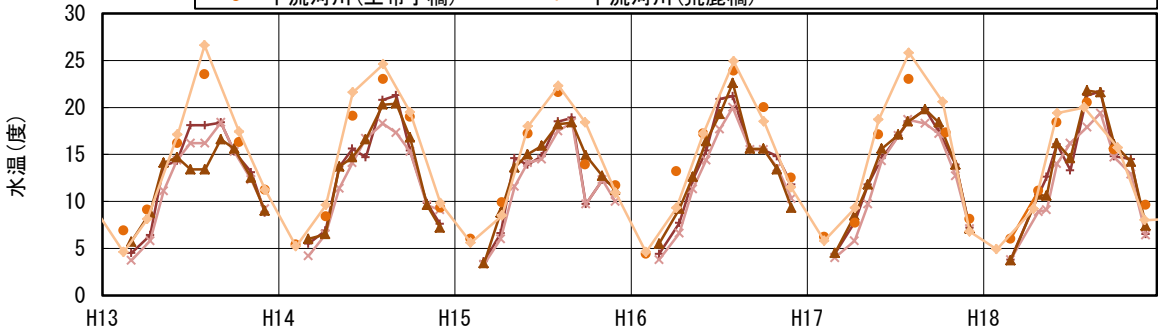
<流入河川>



<貯水池>

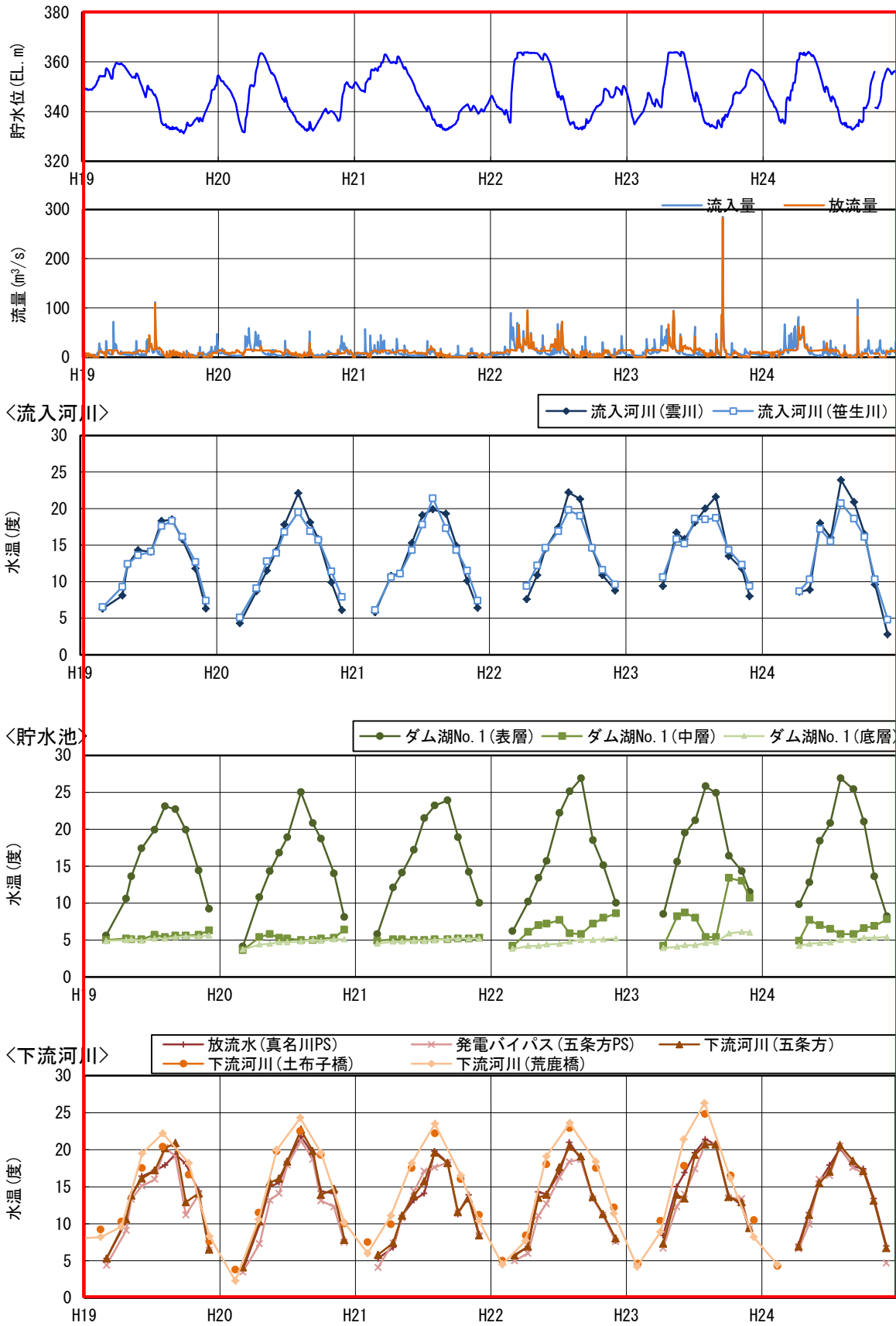


<下流河川>



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-11 (4) 入・放流水質の経月変化(水温)

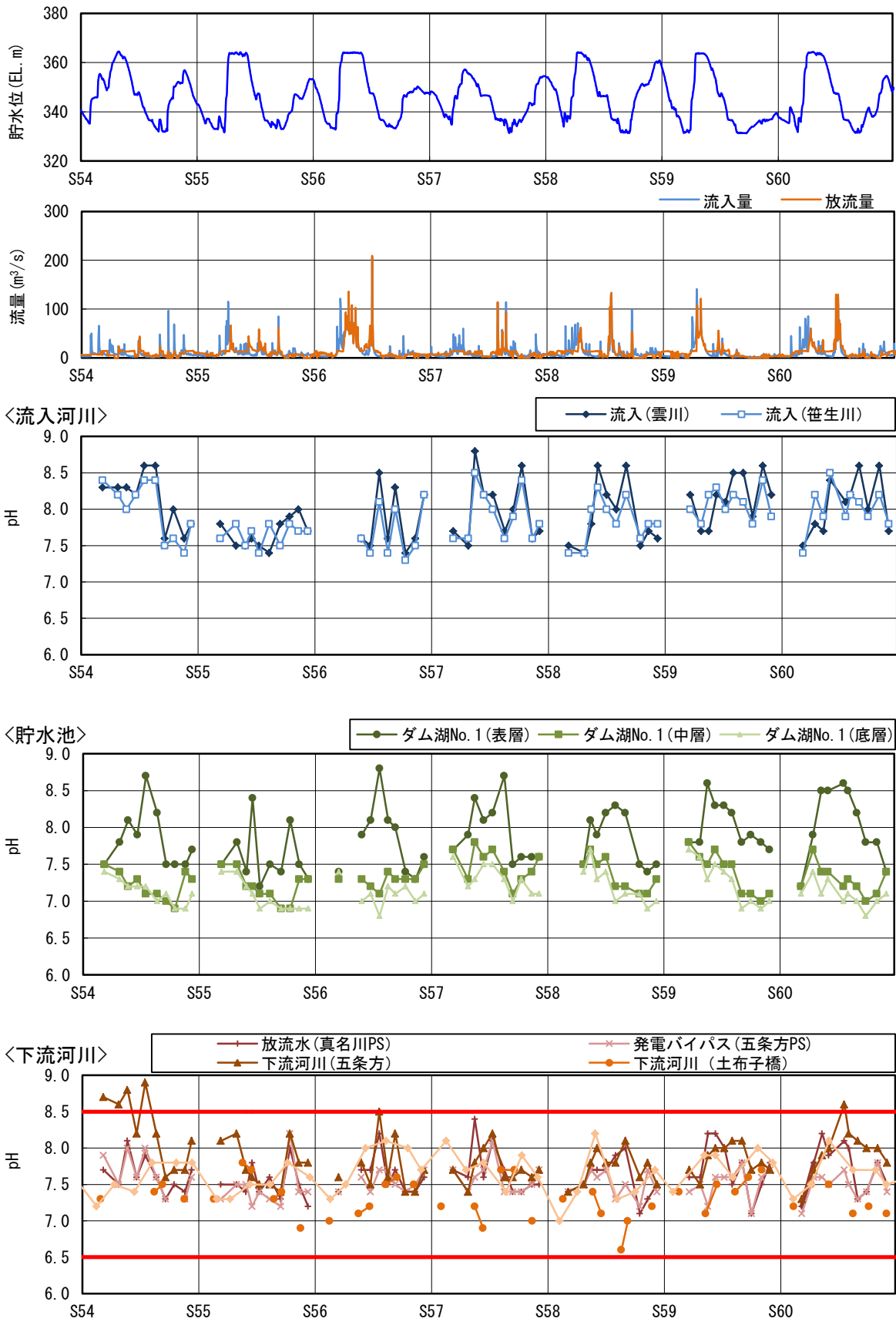


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-11 (5) 入・放流水質の経月変化(水温)



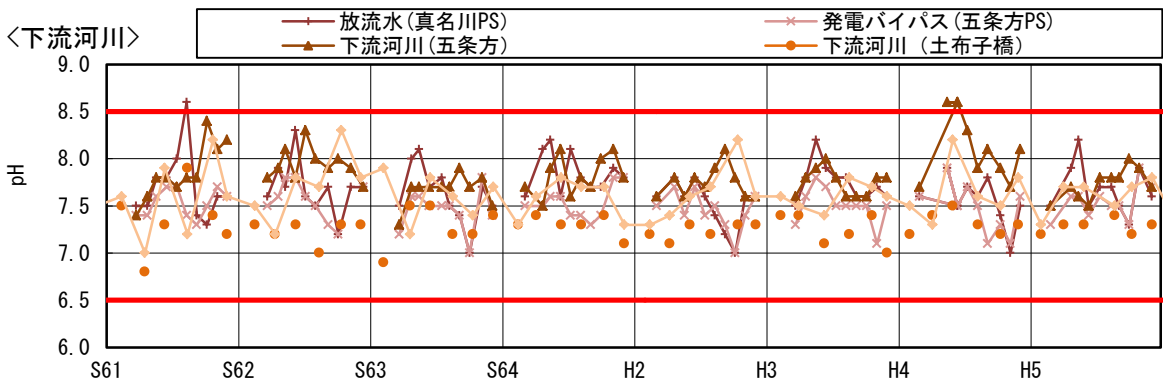
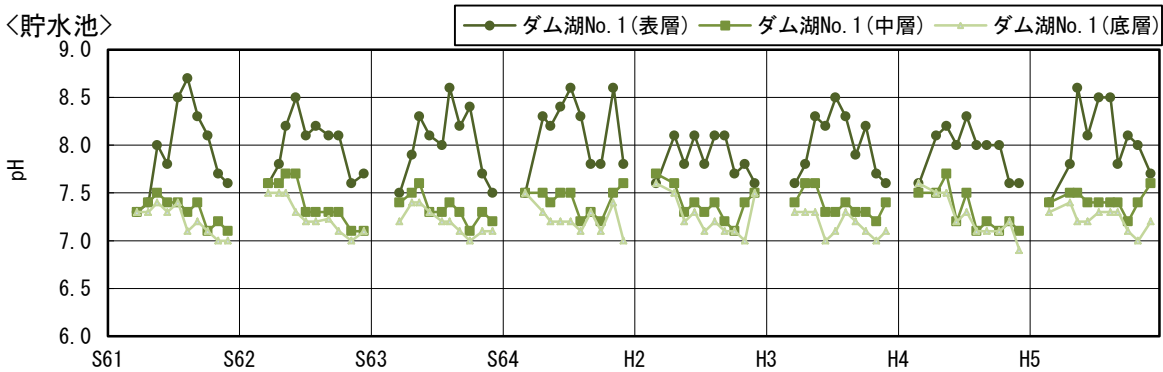
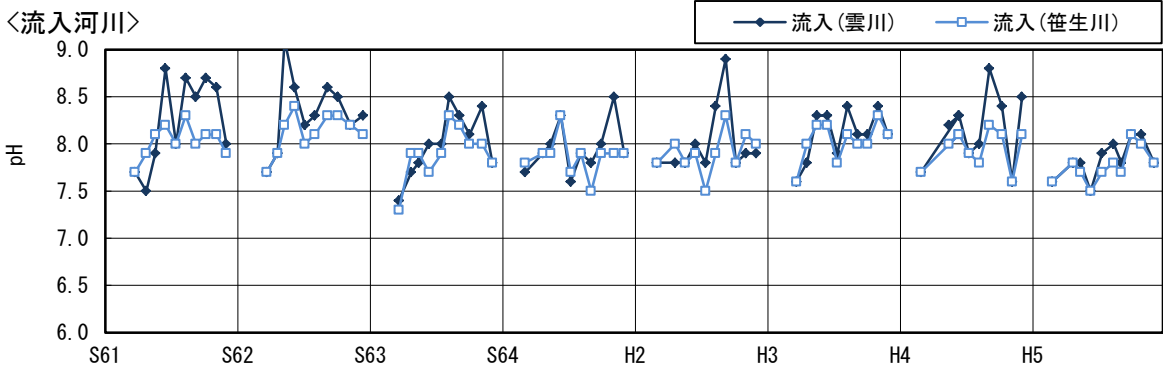
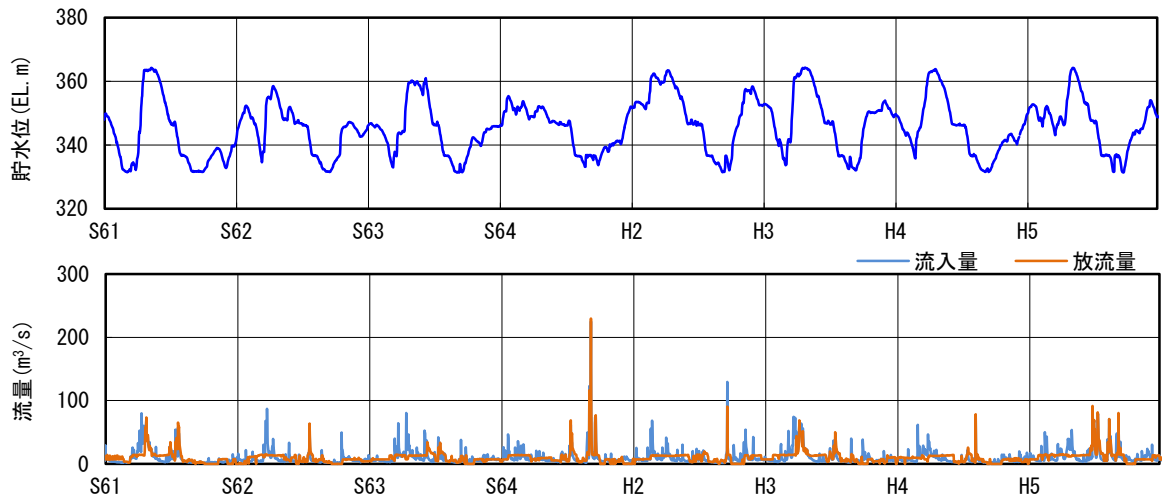
※河川の環境基準値 (A 類型、B 類型) を記載している。

【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

図5.3-12 (1) 流入・放流水質の経月変化 (pH)



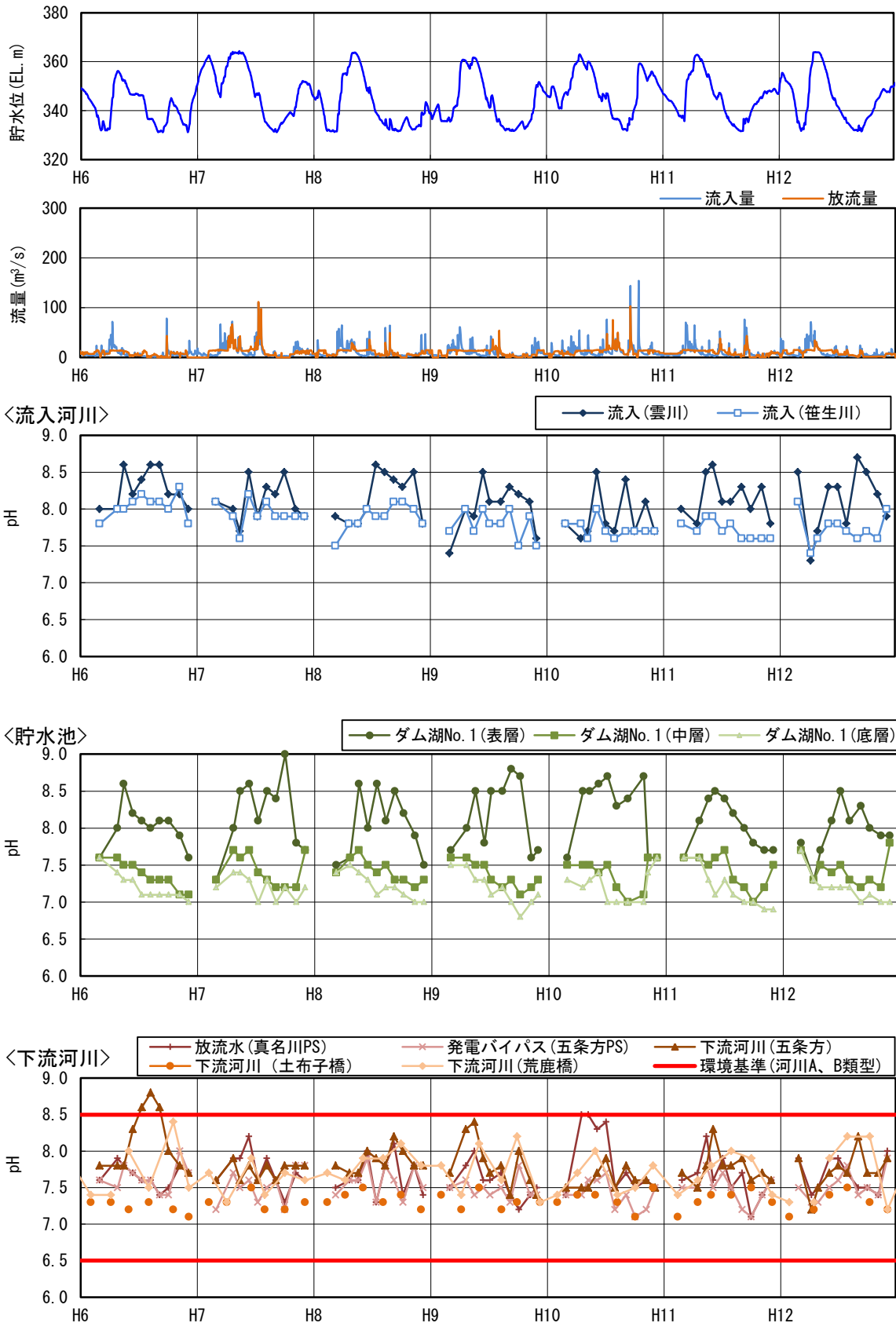
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)を記載している。

【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

図5.3-12 (2) 流入・放流水質の経月変化(pH)



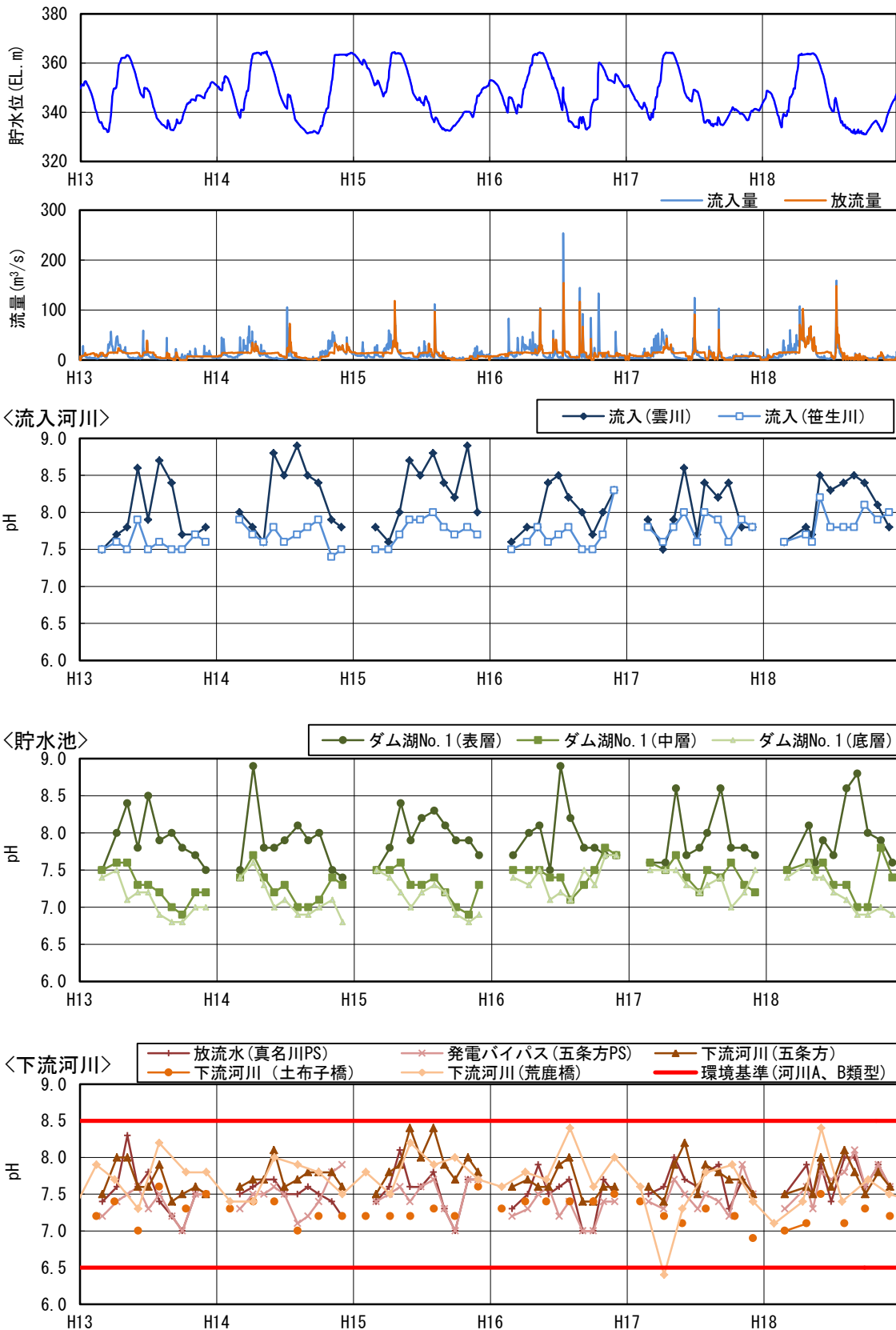
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-12 (3) 流入・放流水質の経月変化(pH)



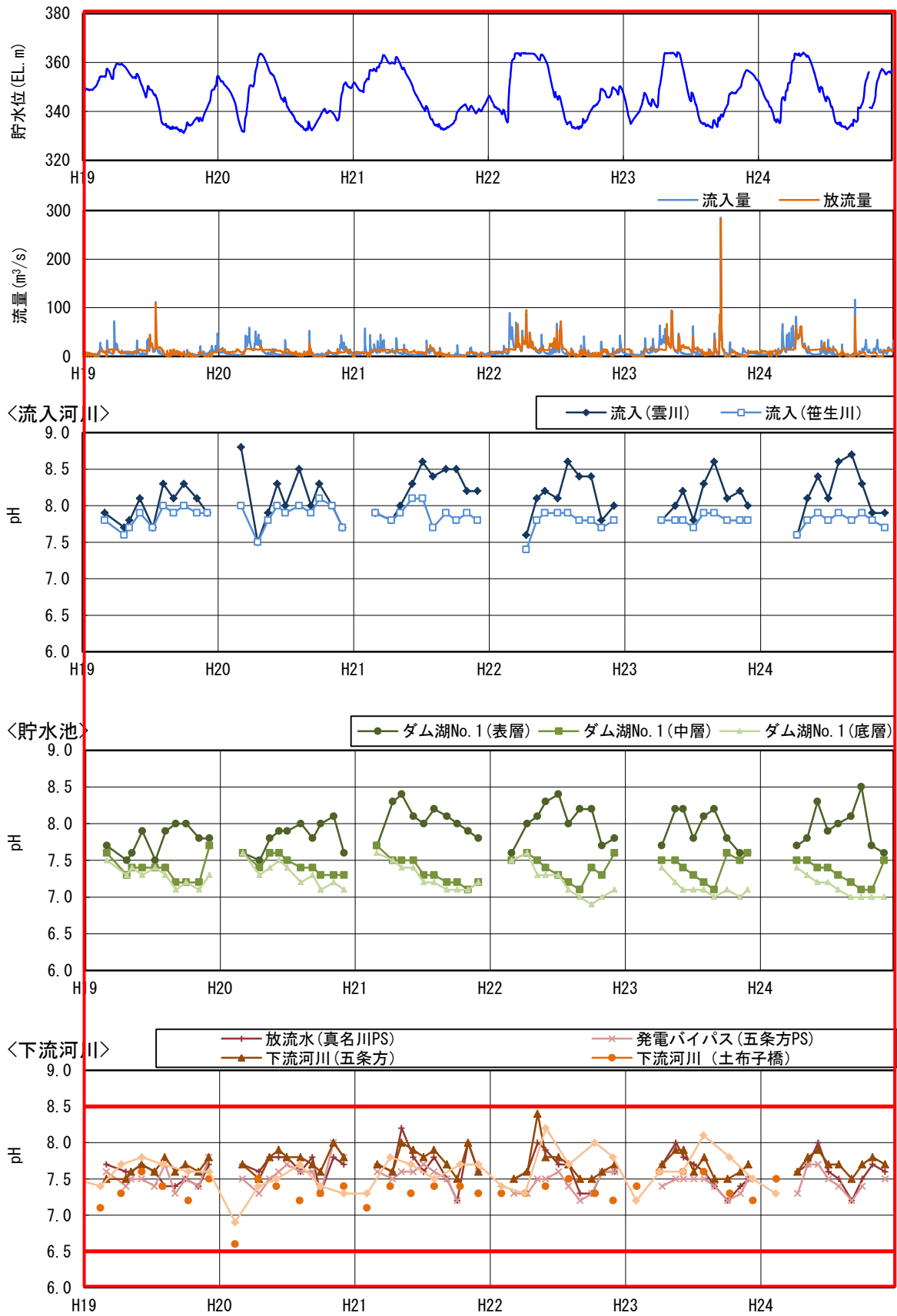
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-12 (4) 流入・放流水質の経月変化(pH)



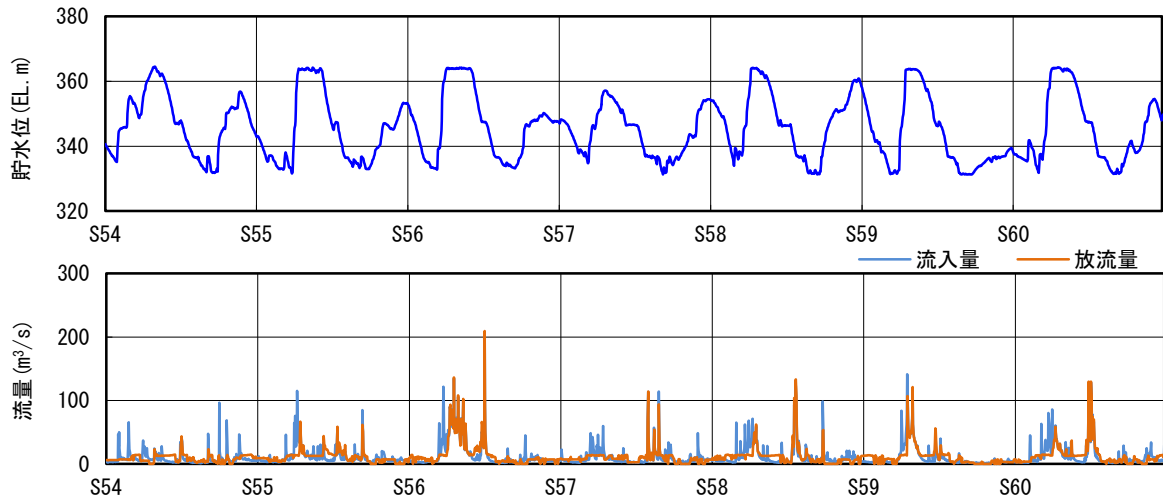
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

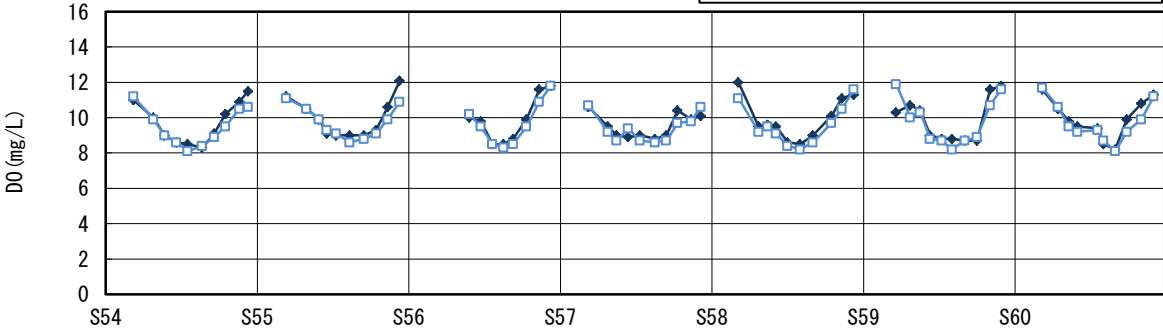
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

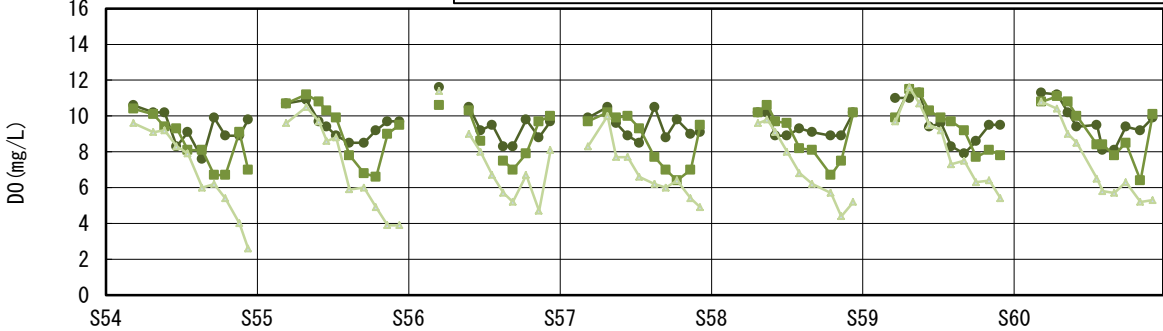
図 5.3-12 (5) 流入・放流水質の経月変化(pH)



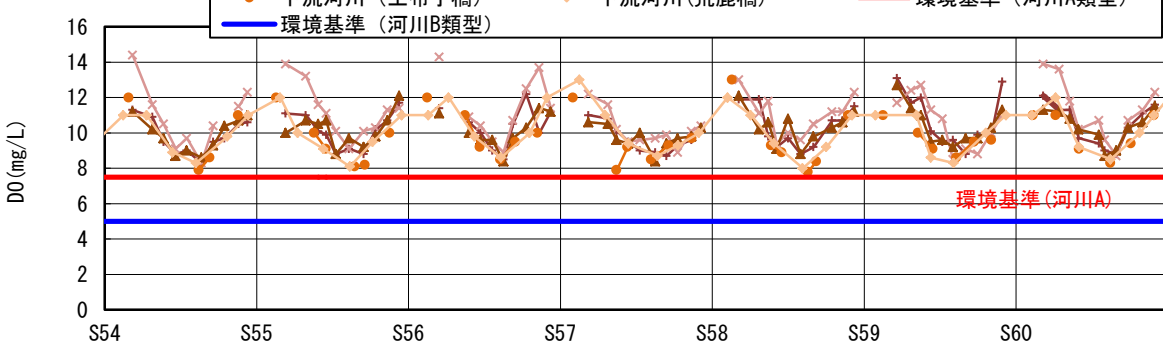
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>



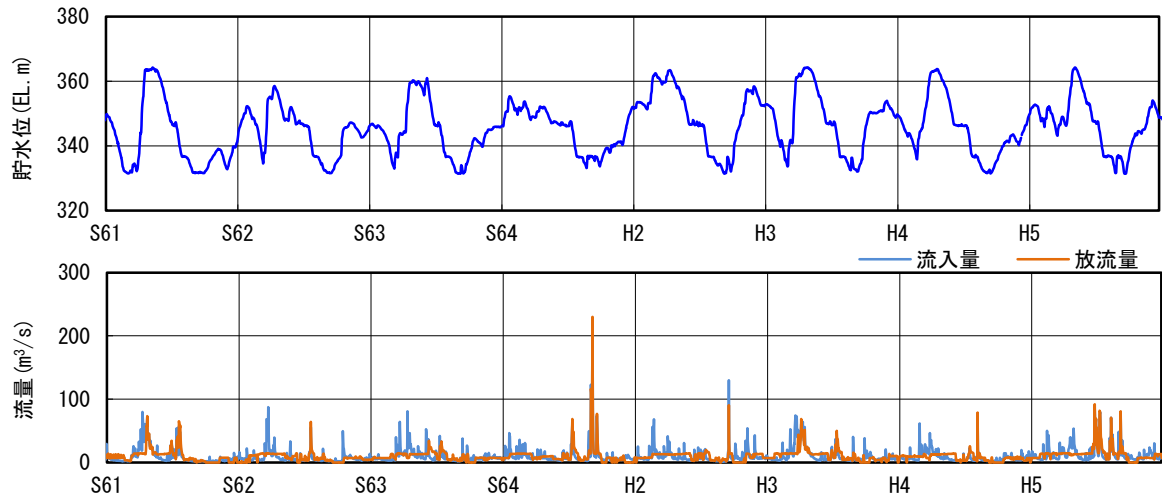
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

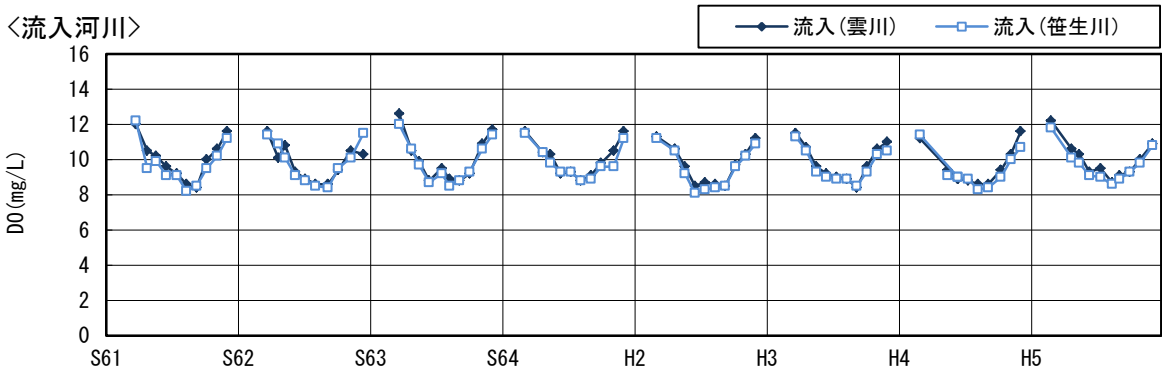
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

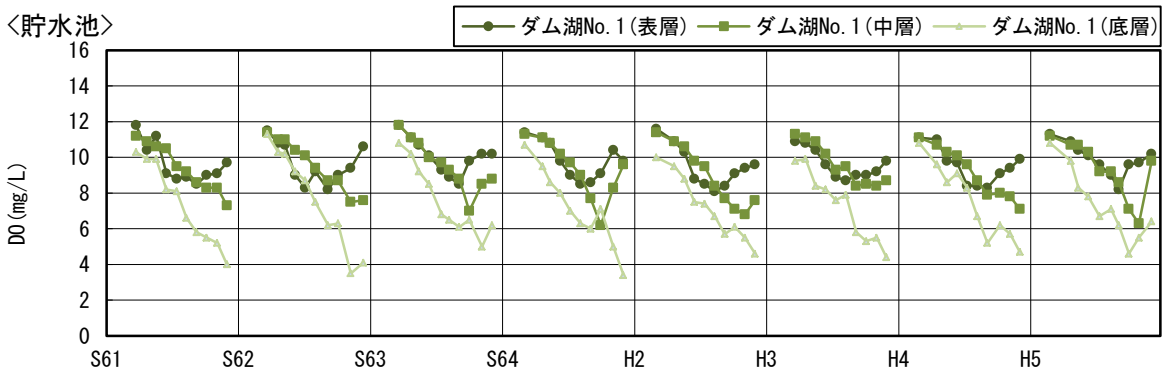
図5.3-13 (1) 流入・放流水質の経月変化(DO)



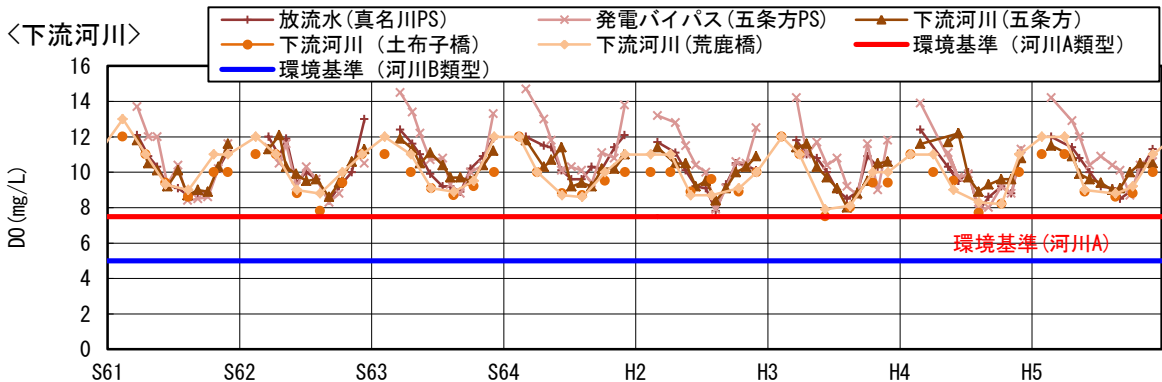
〈流入河川〉



〈貯水池〉



〈下流河川〉



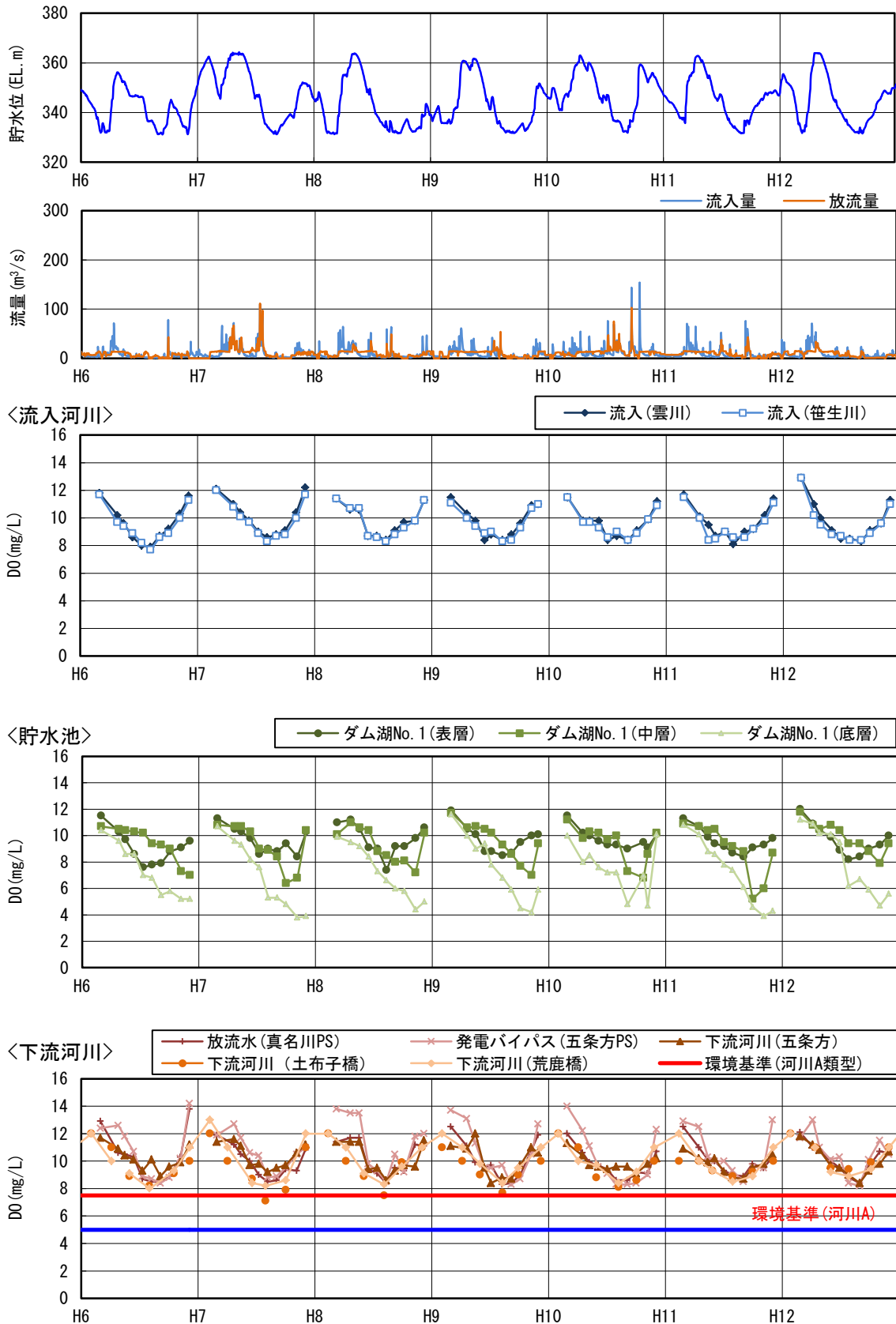
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-13 (2) 流入・放流水質の経月変化(DO)



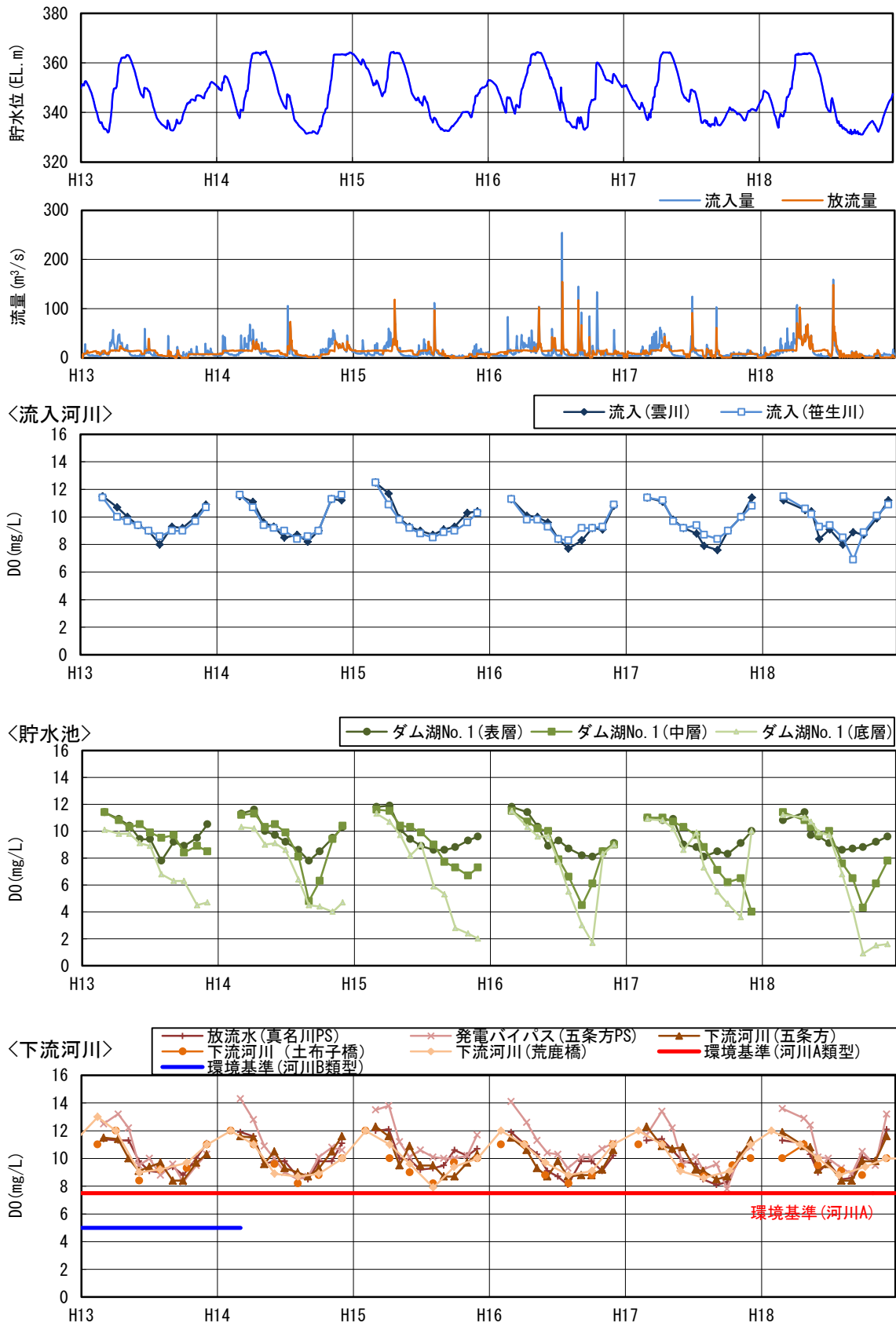
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-13 (3) 流入・放流水質の経月変化(DO)



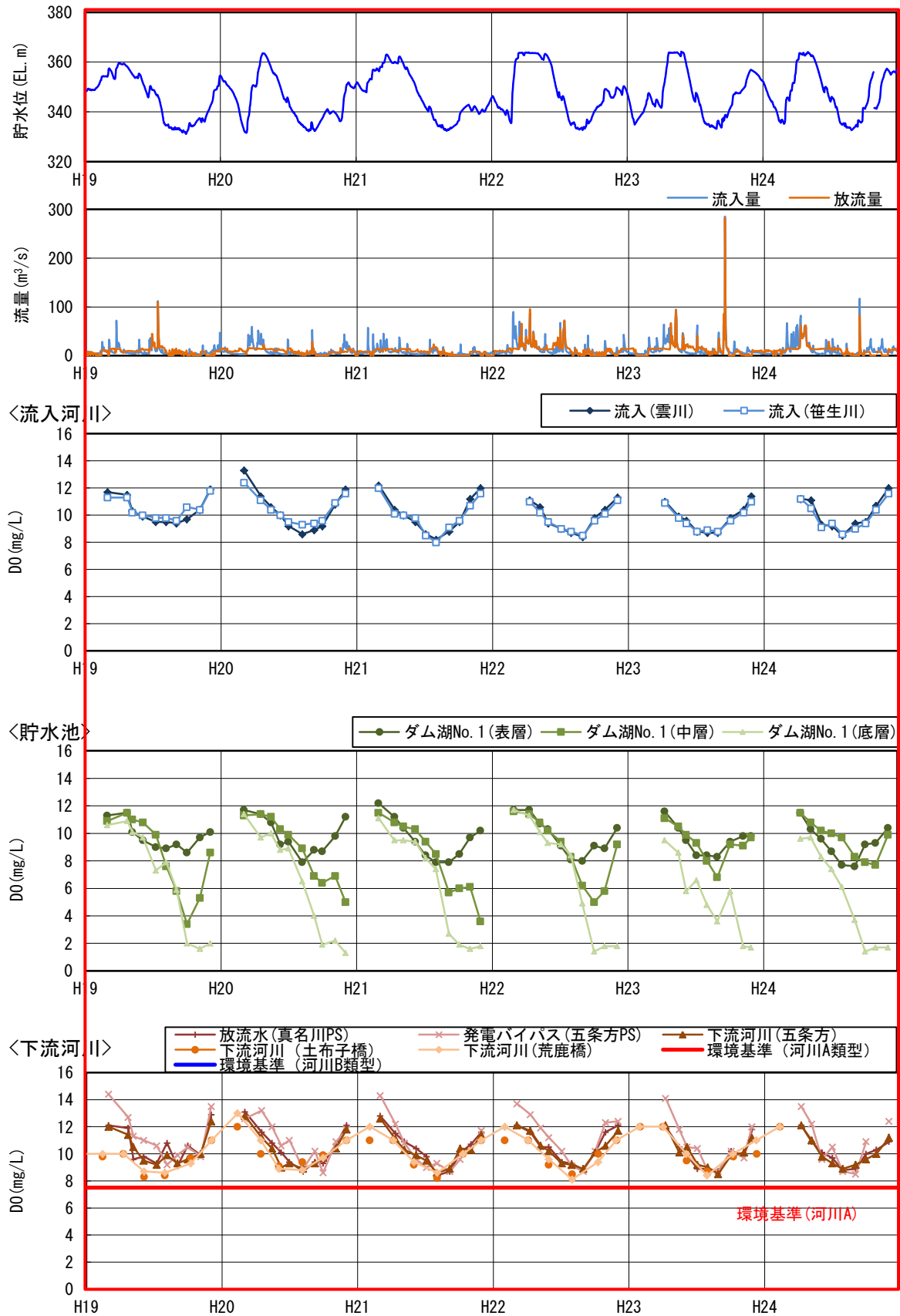
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-13 (4) 流入・放流水質の経月変化(DO)



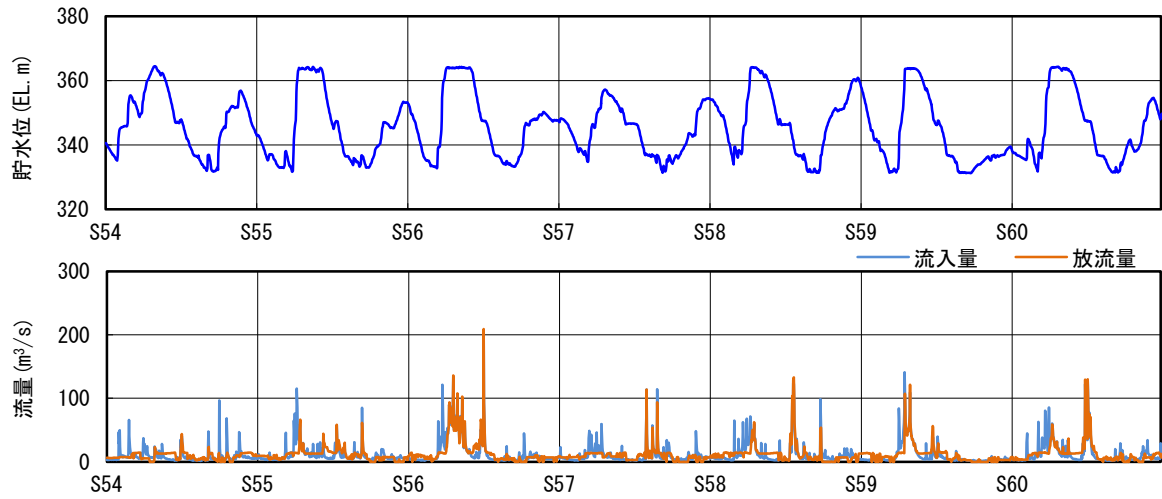
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

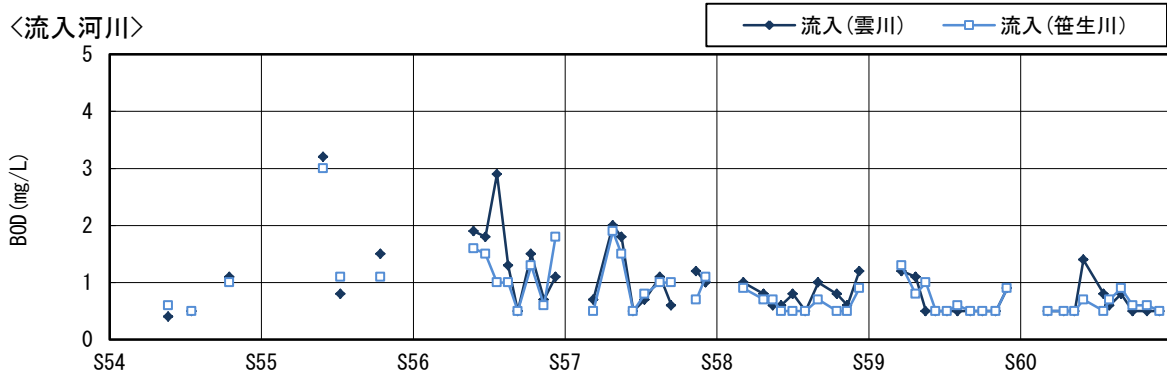
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

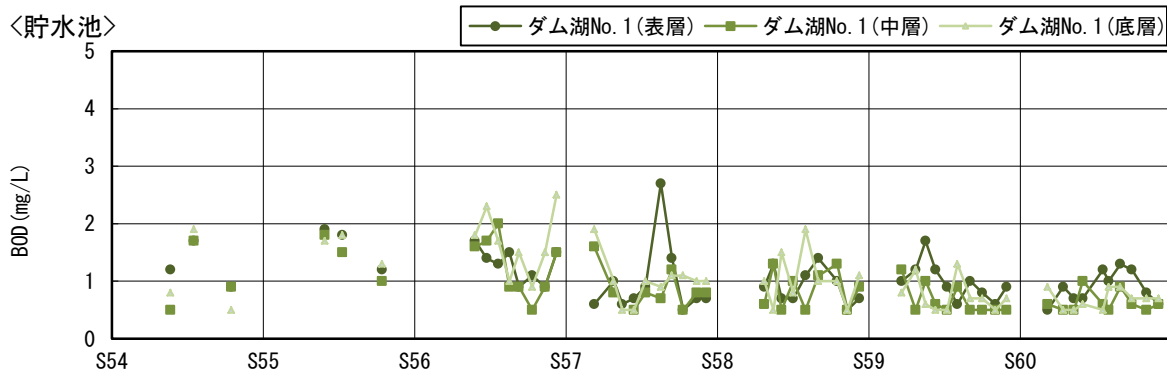
図 5.3-13 (5) 流入・放流水質の経月変化(DO)



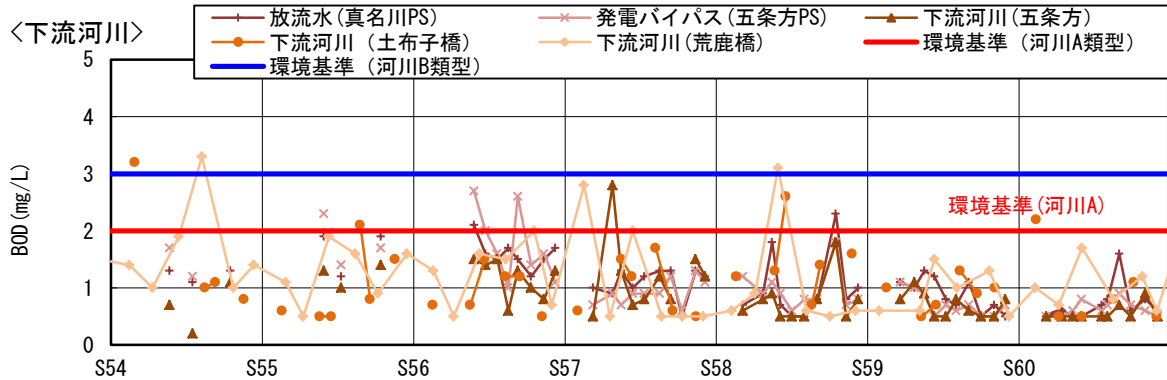
〈流入河川〉



〈貯水池〉



〈下流河川〉



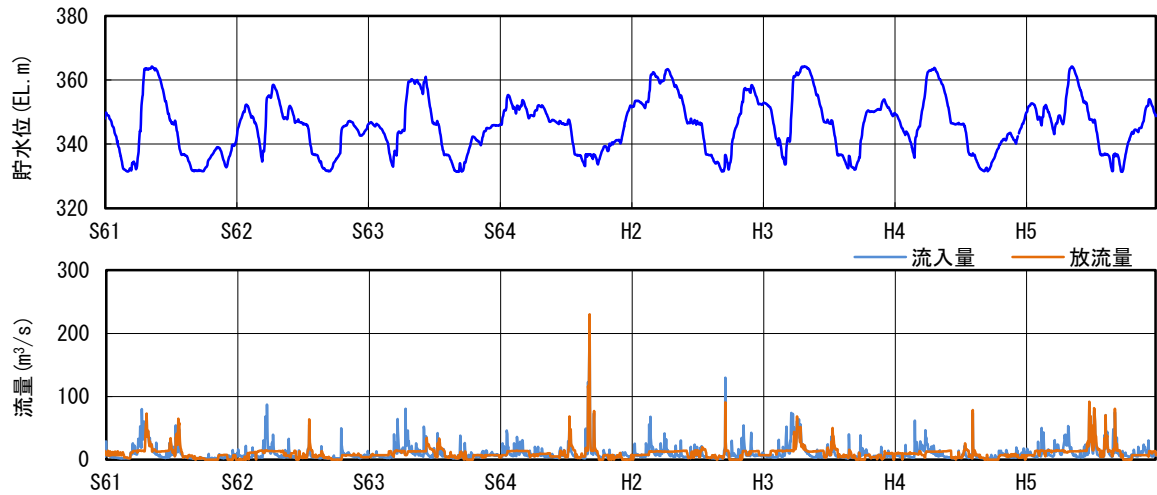
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

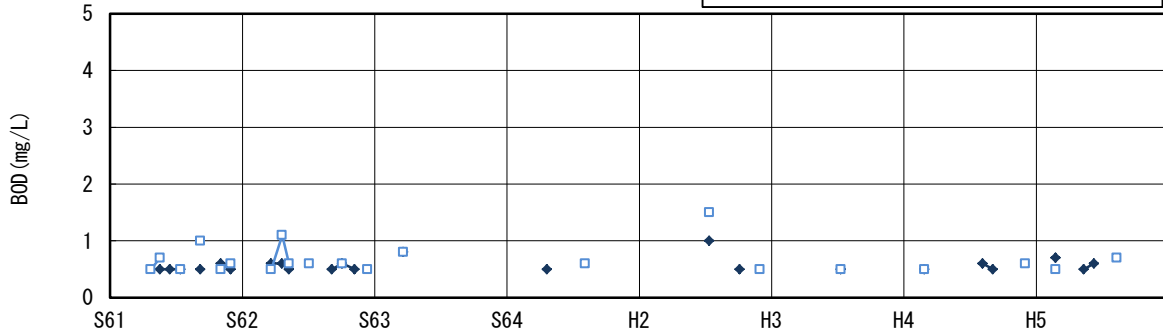
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

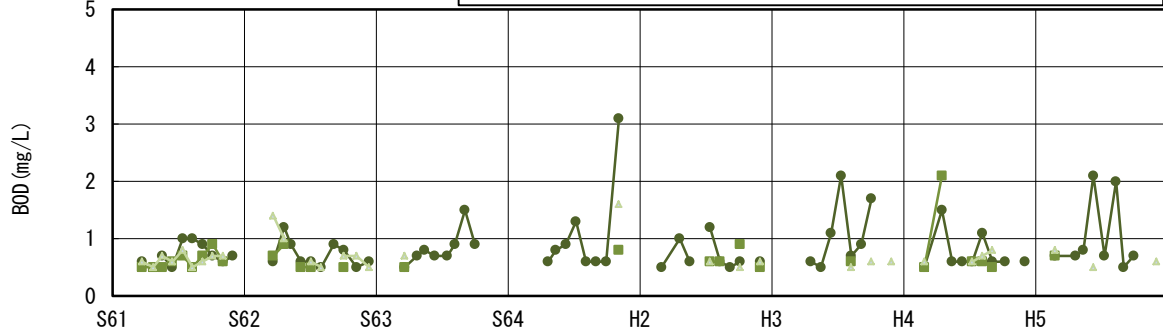
図 5.3-14 (1) 流入・放流水質の経月変化 (BOD)



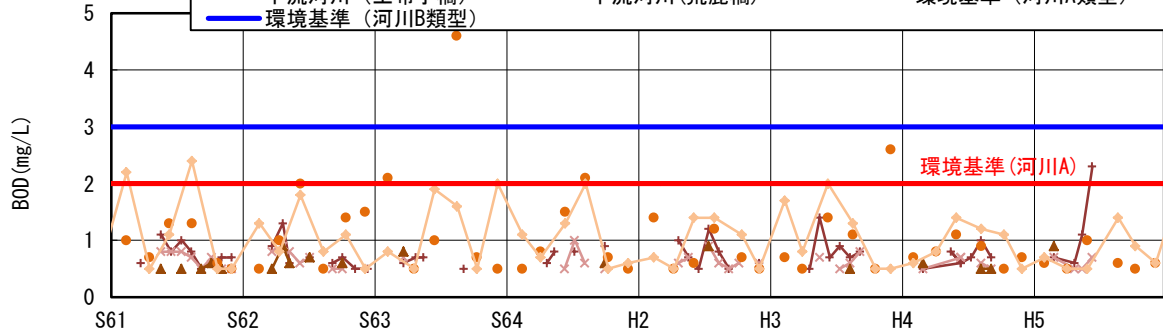
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>



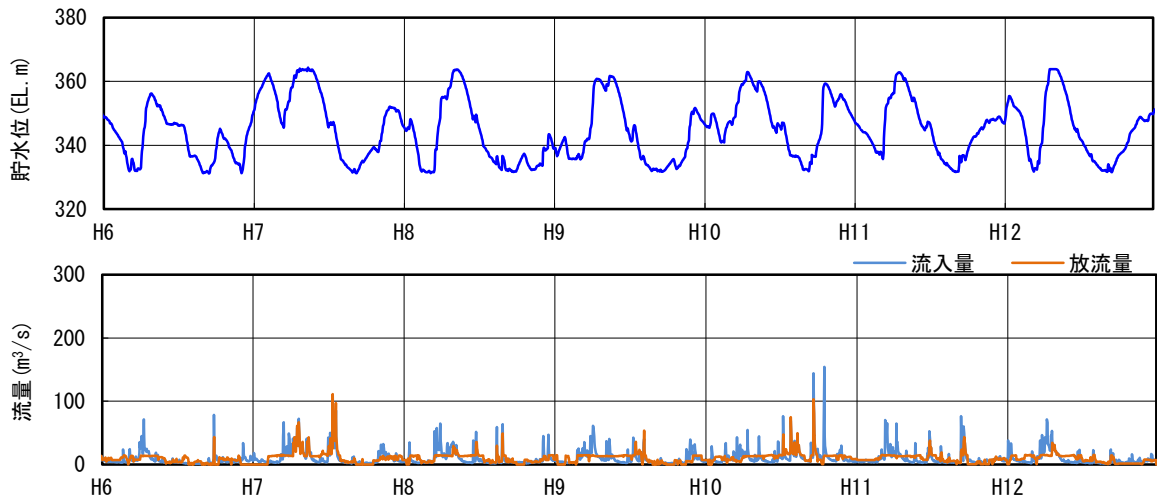
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

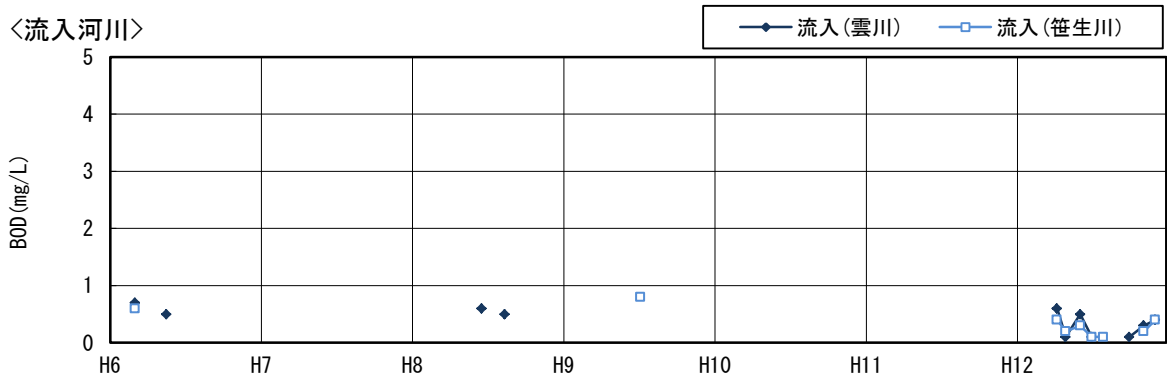
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

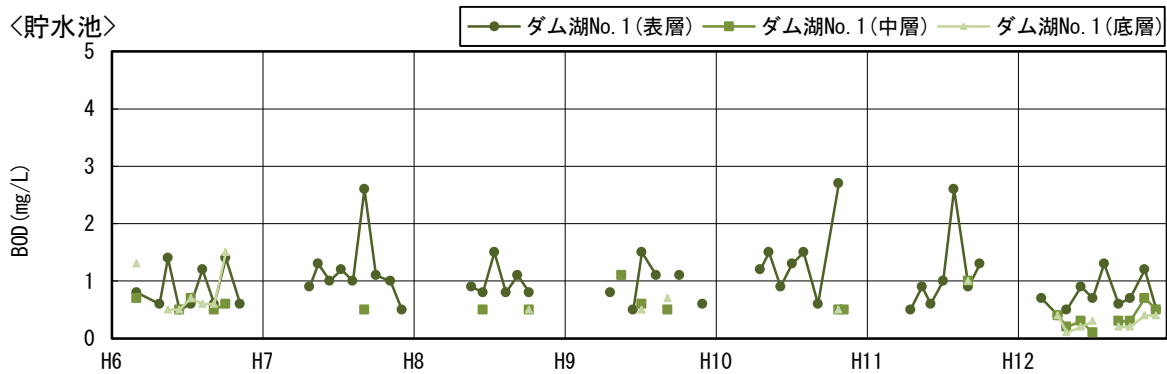
図 5.3-14 (2) 流入・放流水質の経月変化(BOD)



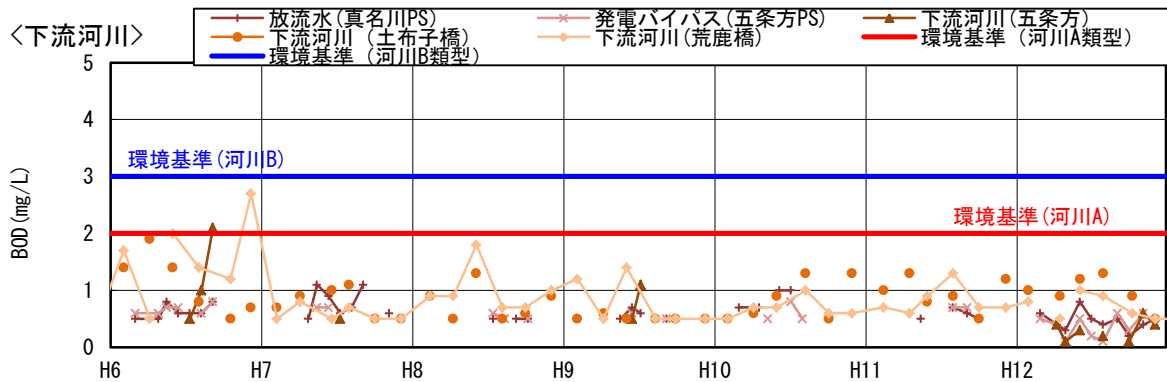
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>



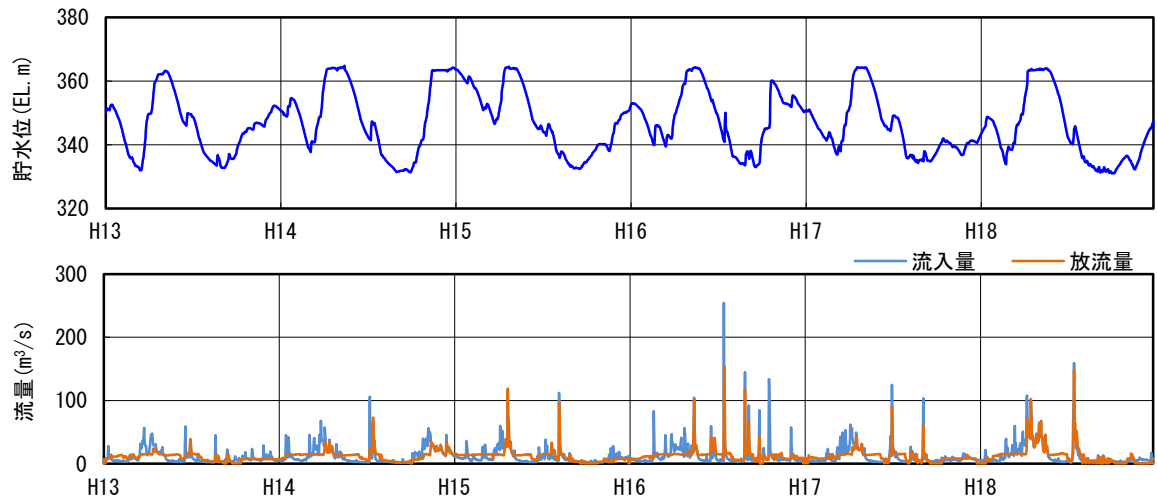
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

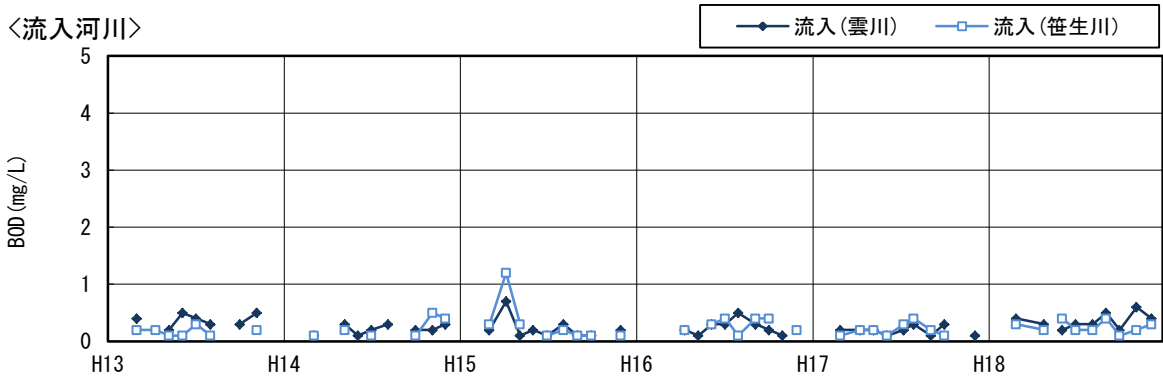
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

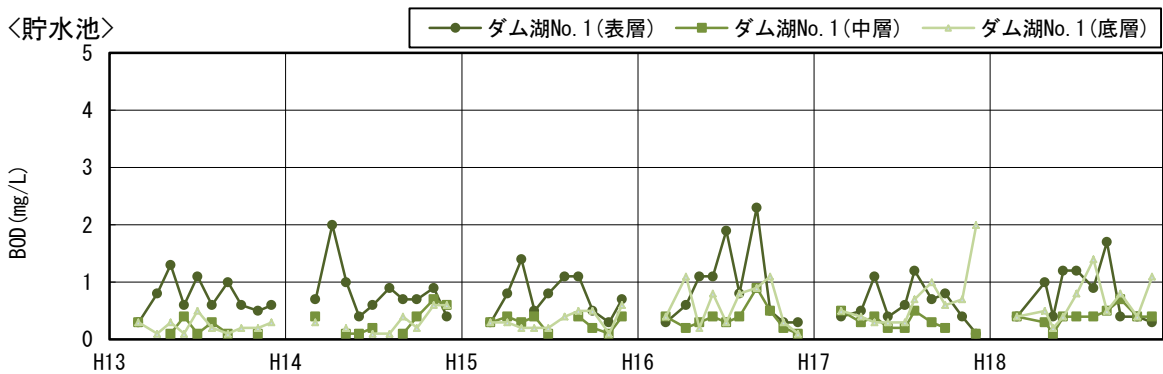
図5.3-14 (3) 流入・放流水質の経月変化(BOD)



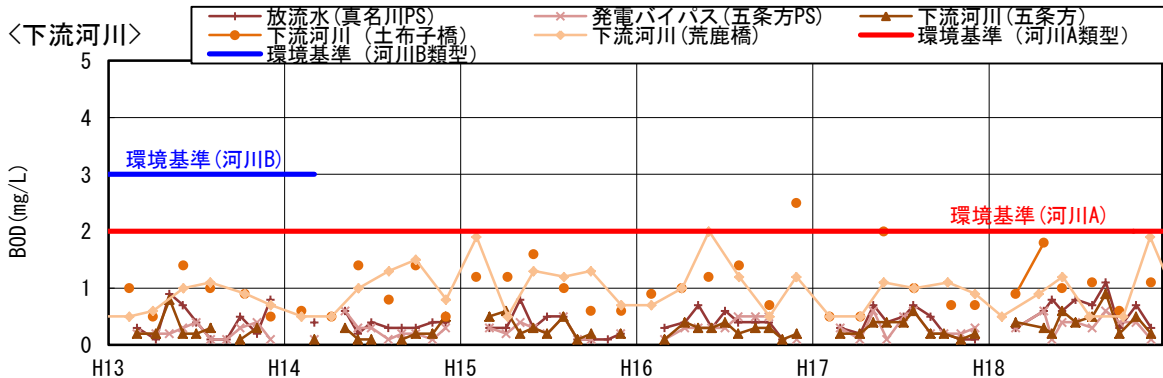
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>



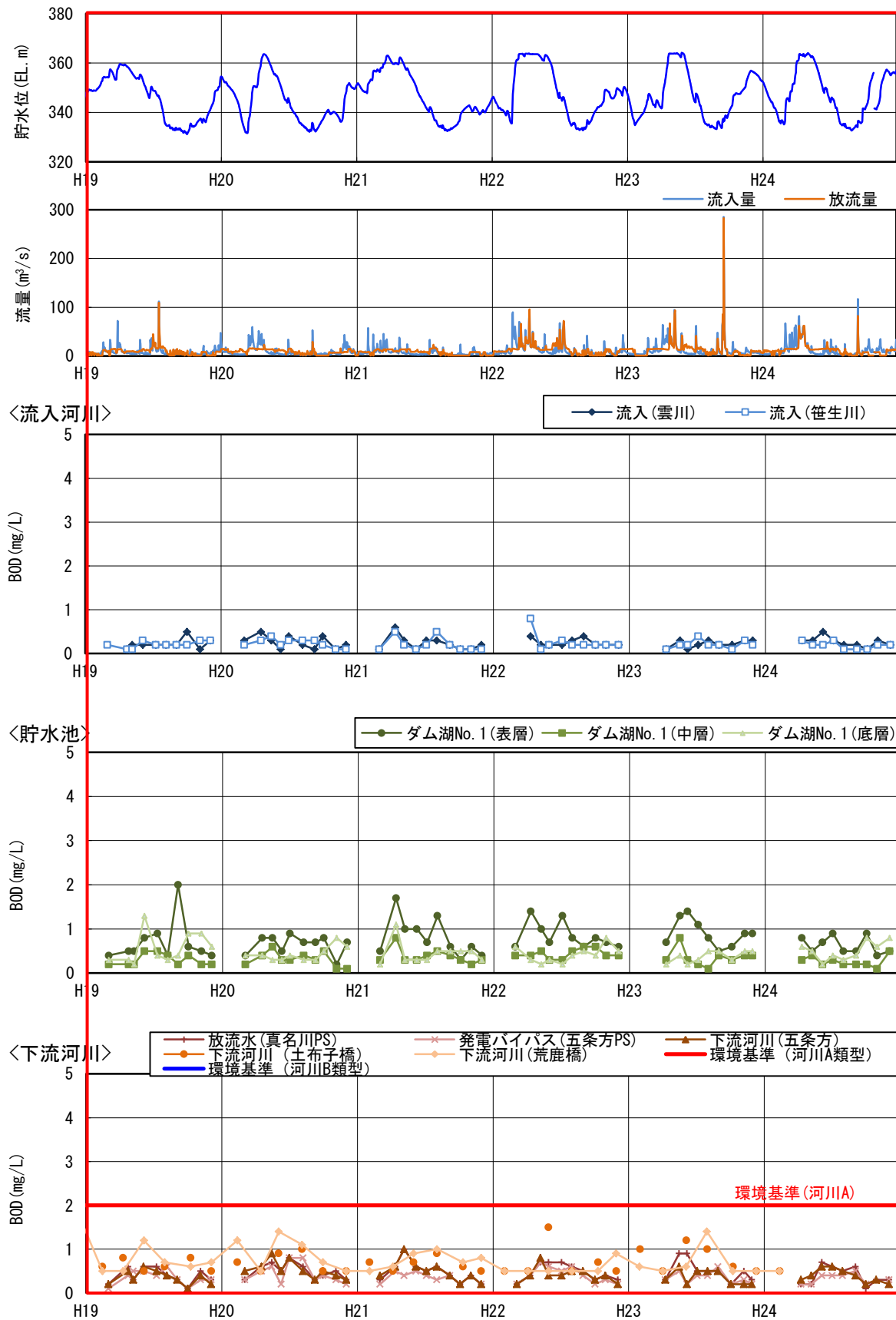
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-14 (4) 流入・放流水質の経月変化(BOD)



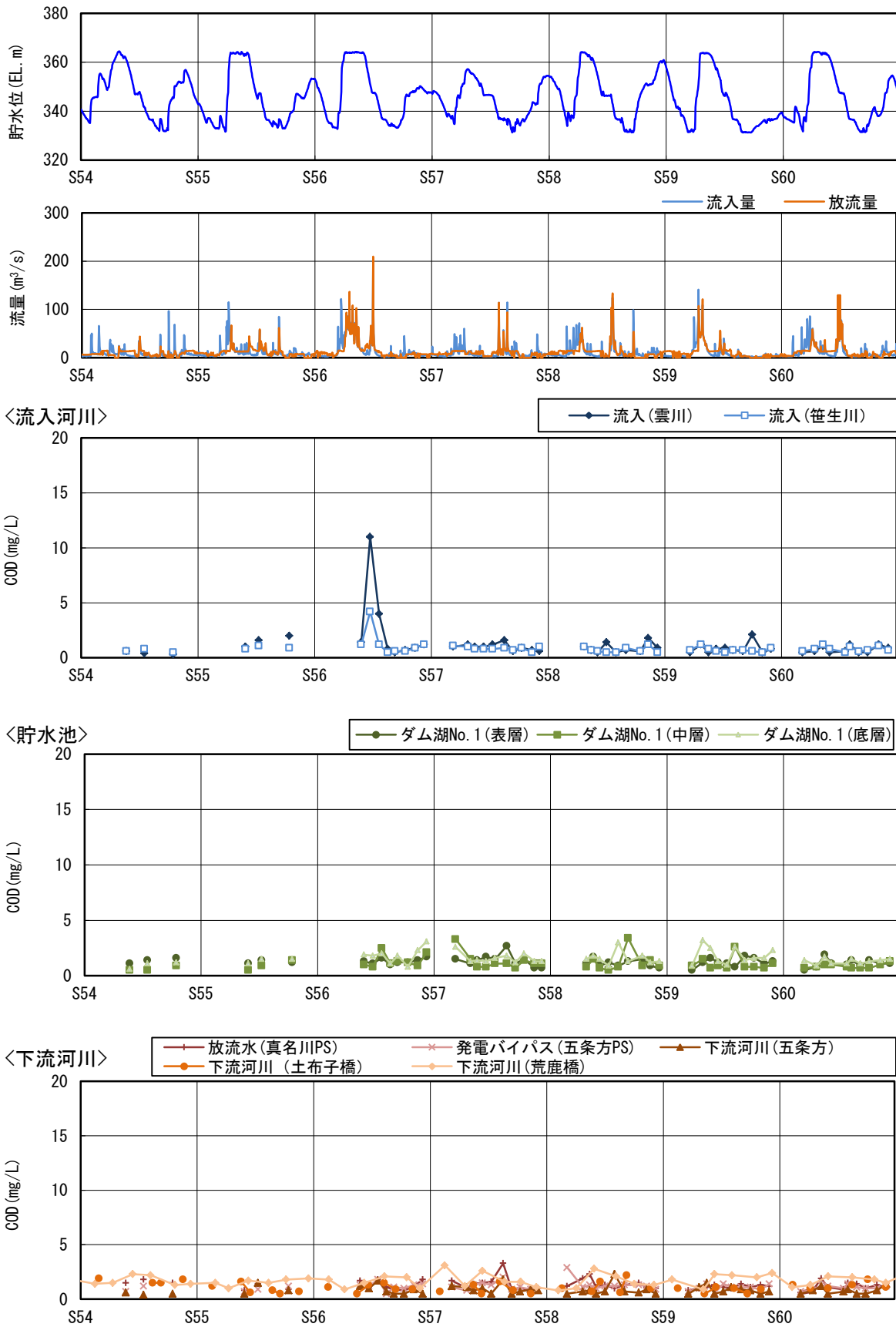
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

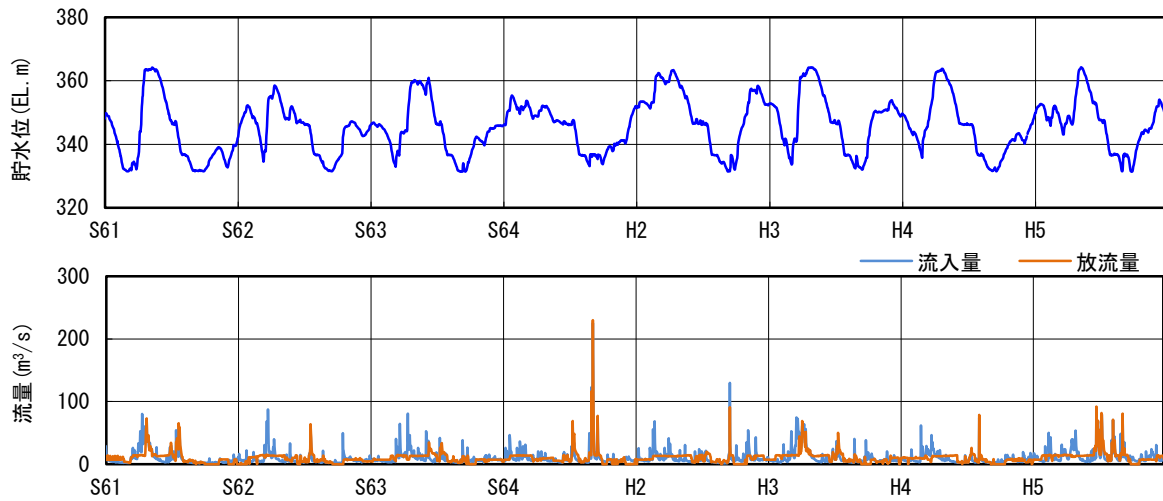
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

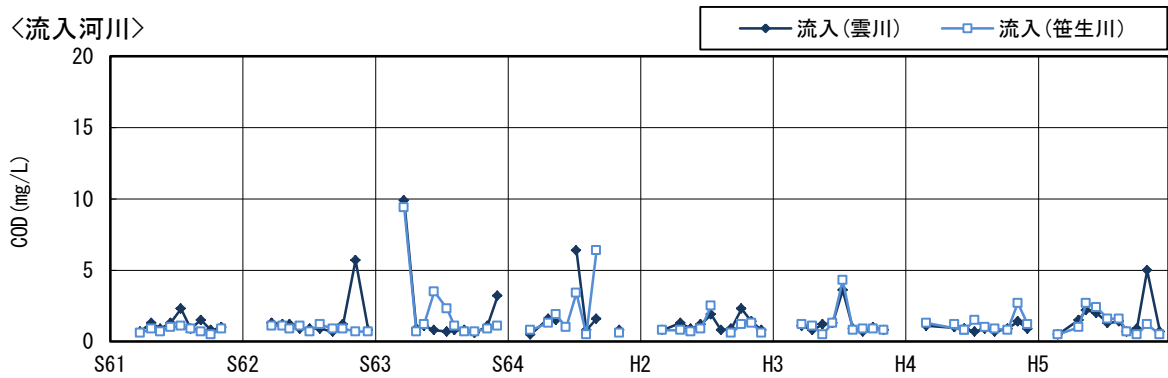
図5.3-14 (5) 流入・放流水質の経月変化(BOD)



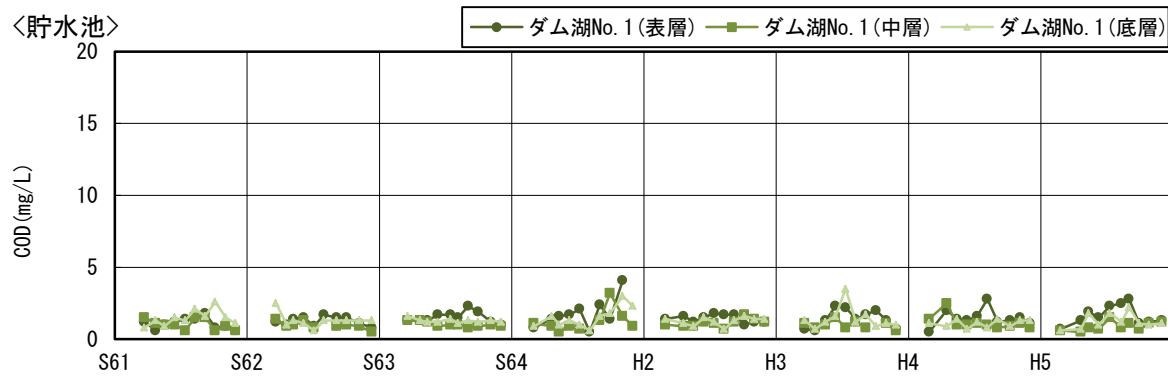
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-15 (1) 流入・放流水質の経月変化(COD)



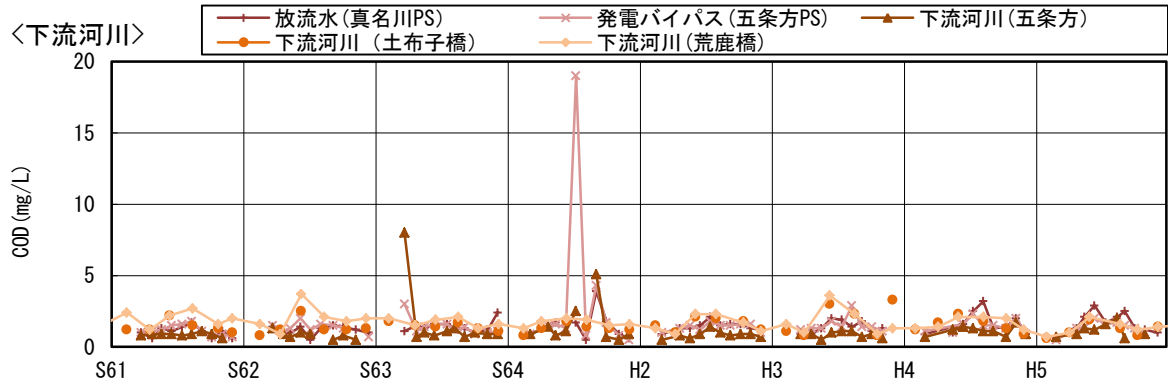
<流入河川>



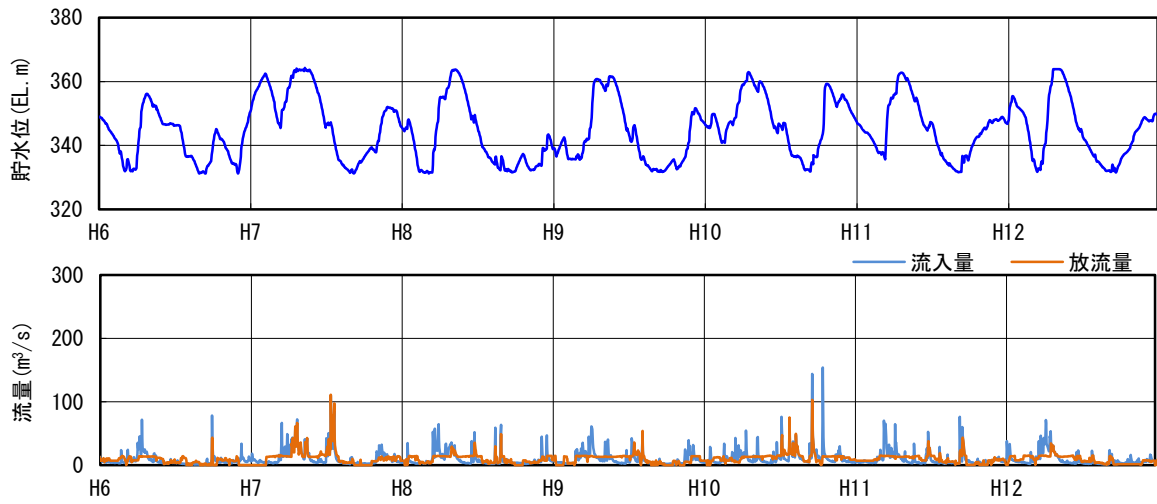
<貯水池>



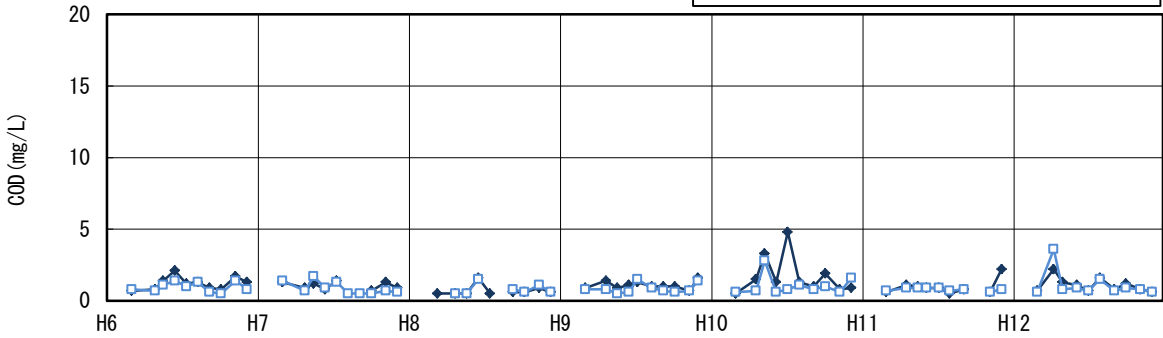
<下流河川>



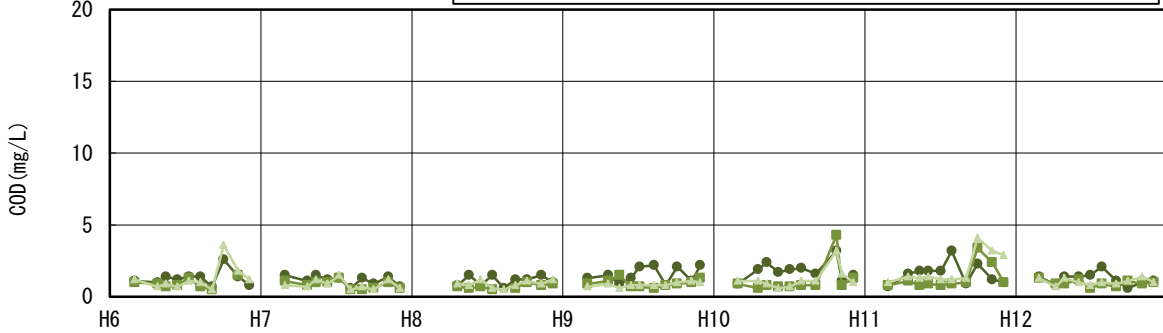
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-15 (2) 流入・放流水質の経月変化(COD)



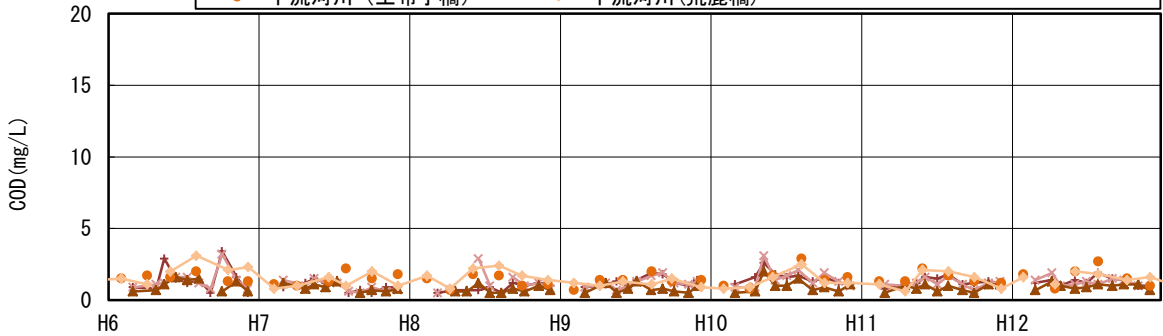
<流入河川>



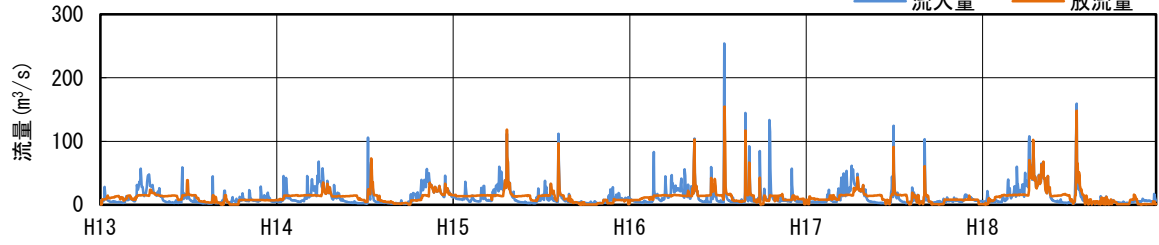
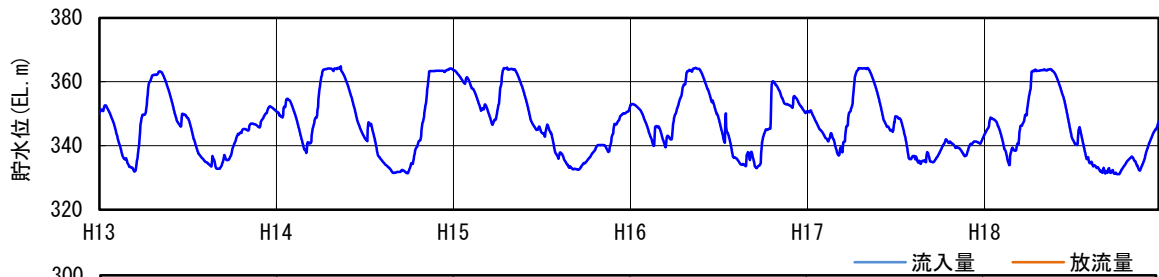
<貯水池>



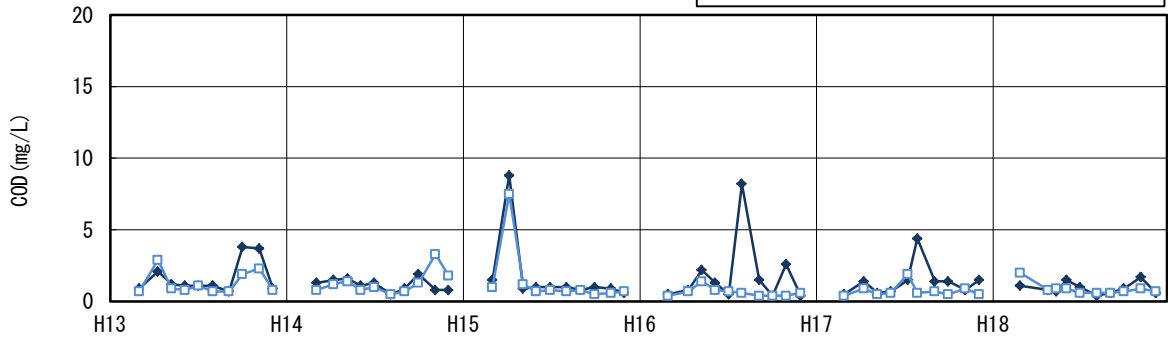
<下流河川>



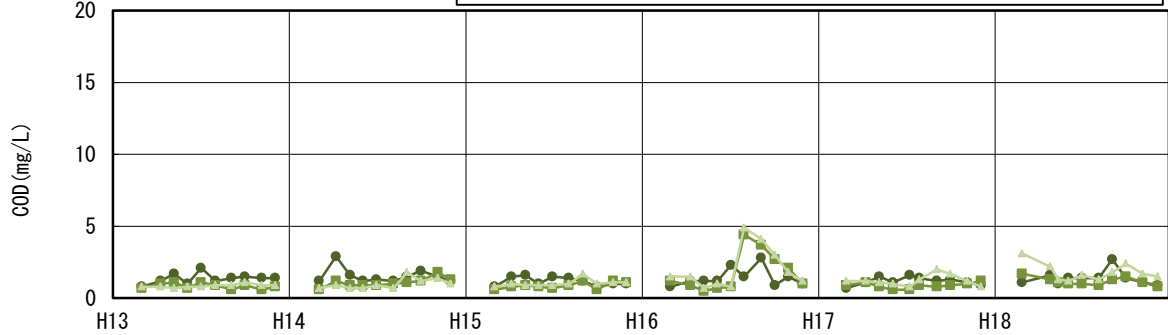
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-15 (3) 流入・放流水質の経月変化(COD)



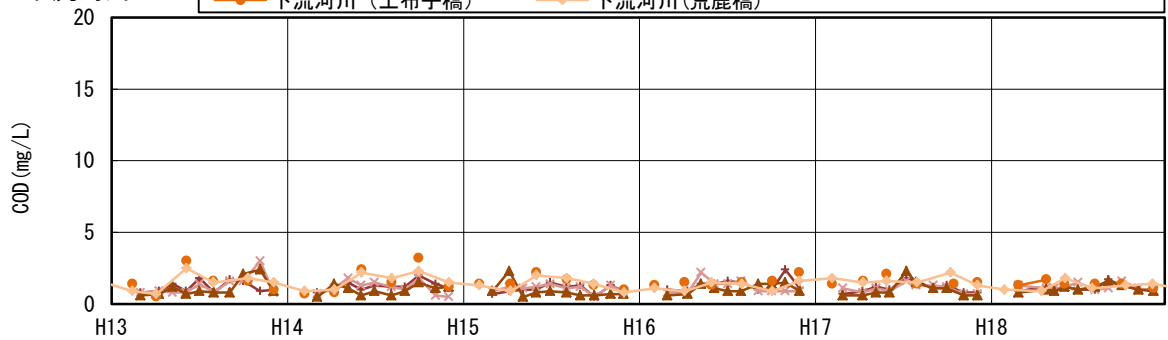
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>

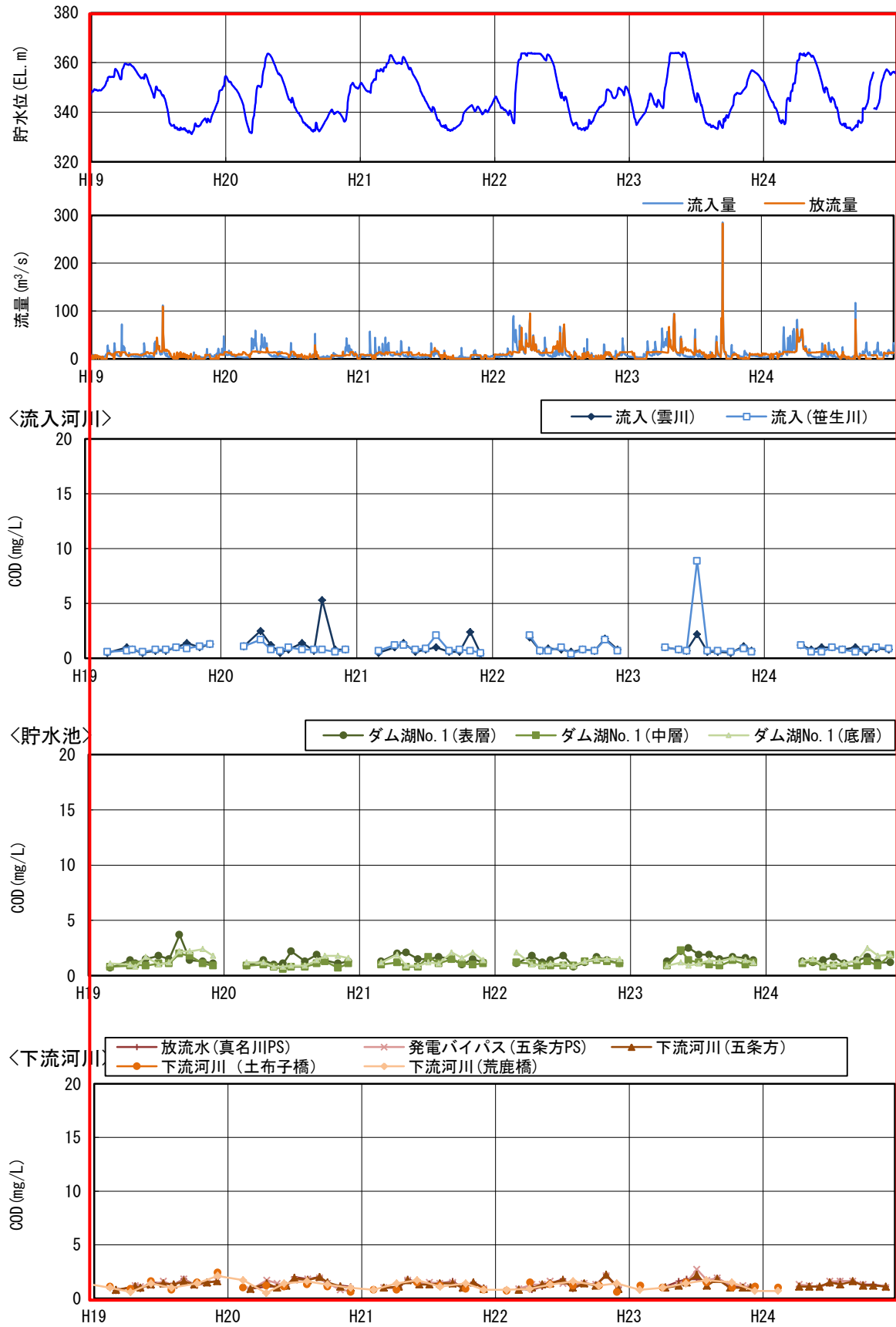


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

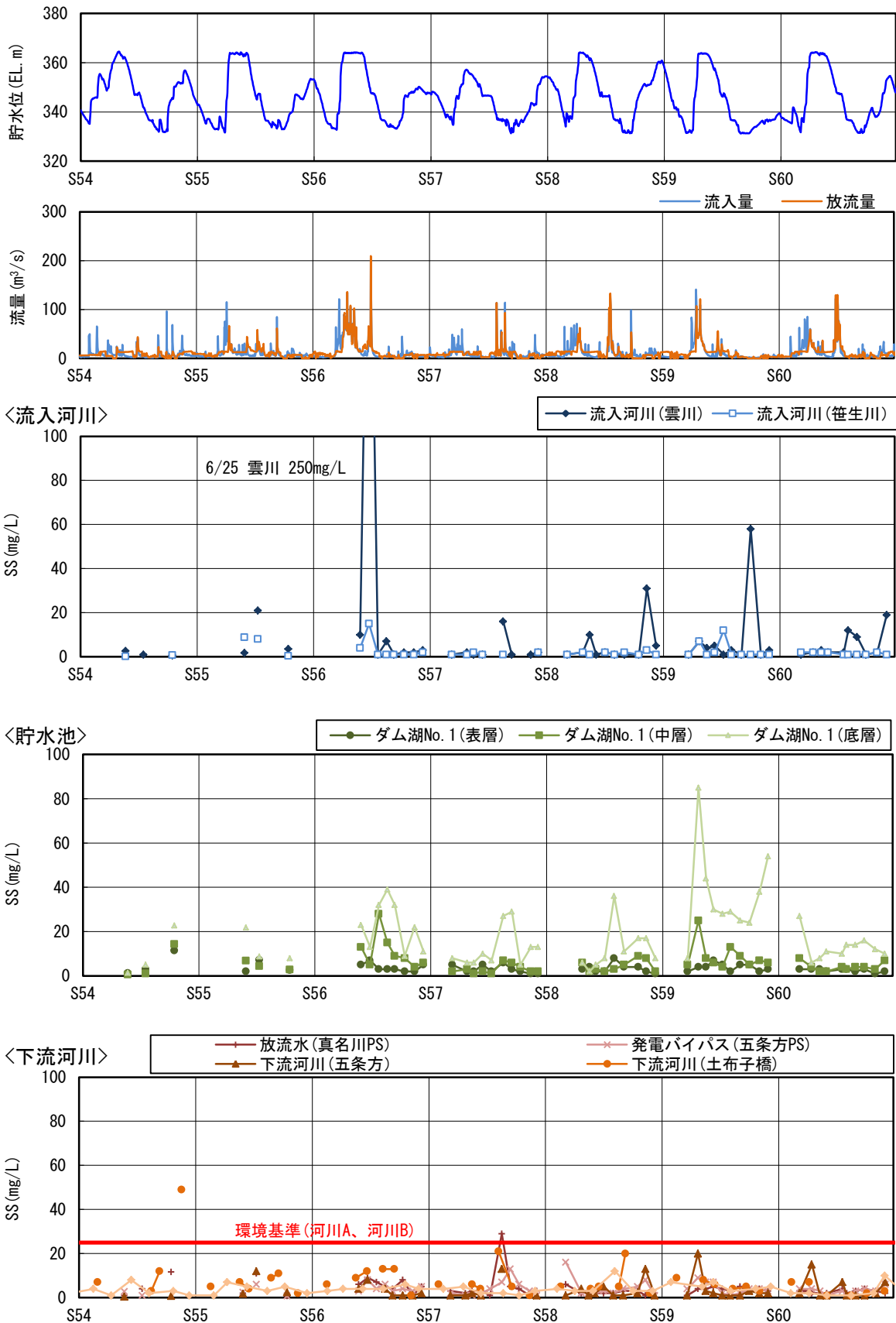
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-15 (4) 流入・放流水質の経月変化 (COD)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-15 (5) 流入・放流水質の経月変化(COD)



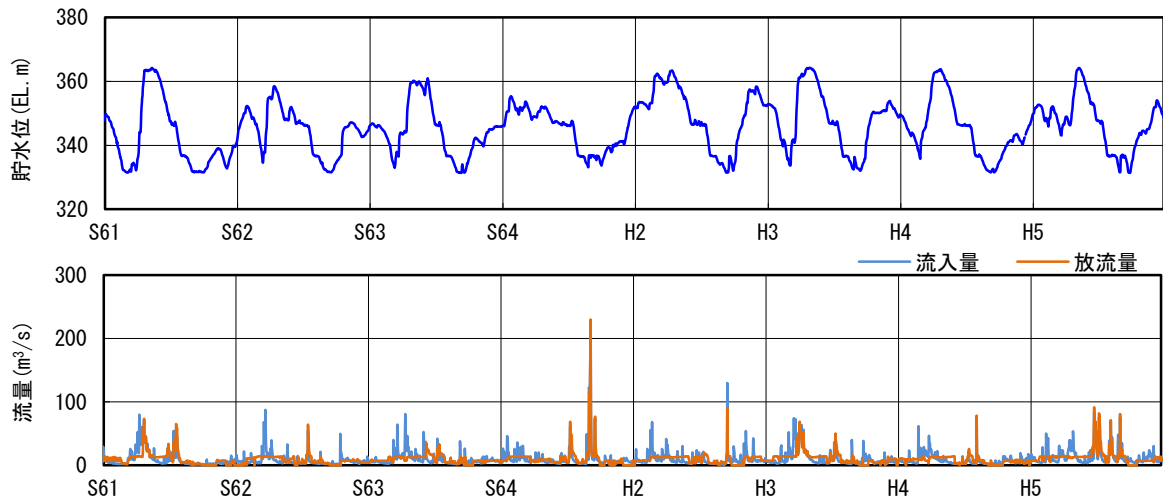
※河川の環境基準値 (A 類型、B 類型) を記載している。

【出典 : 平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

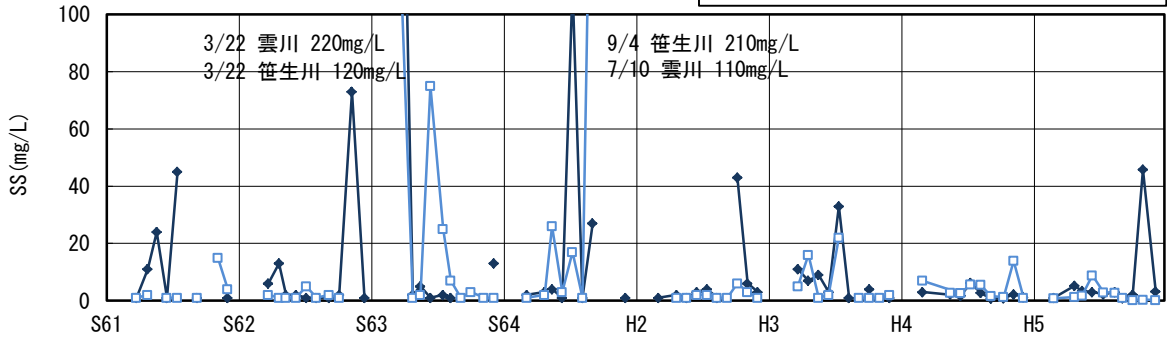
【出典 : 水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】

【出典 : 福井県公共用水域水質測定結果 平成 19 年～平成 24 年】

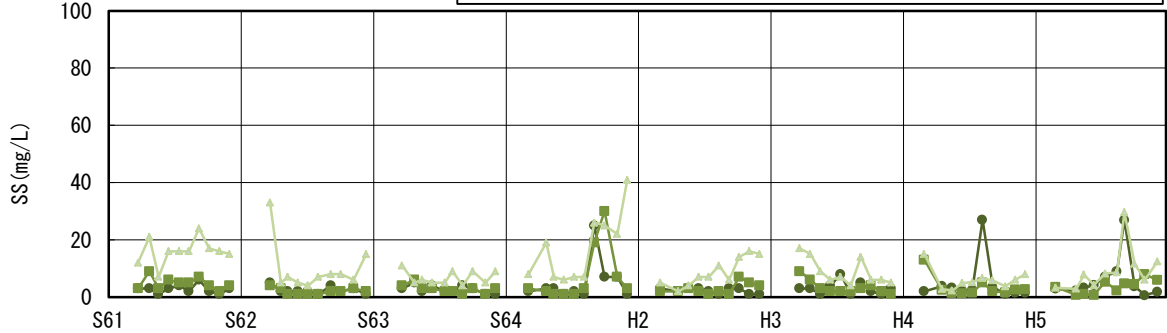
図 5.3-16 (1) 流入・放流水質の経月変化 (SS)



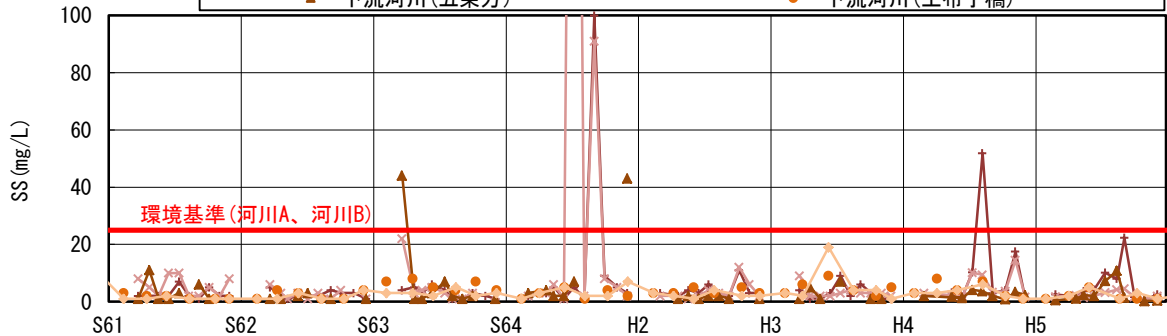
<流入河川>



<貯水池>



<下流河川>



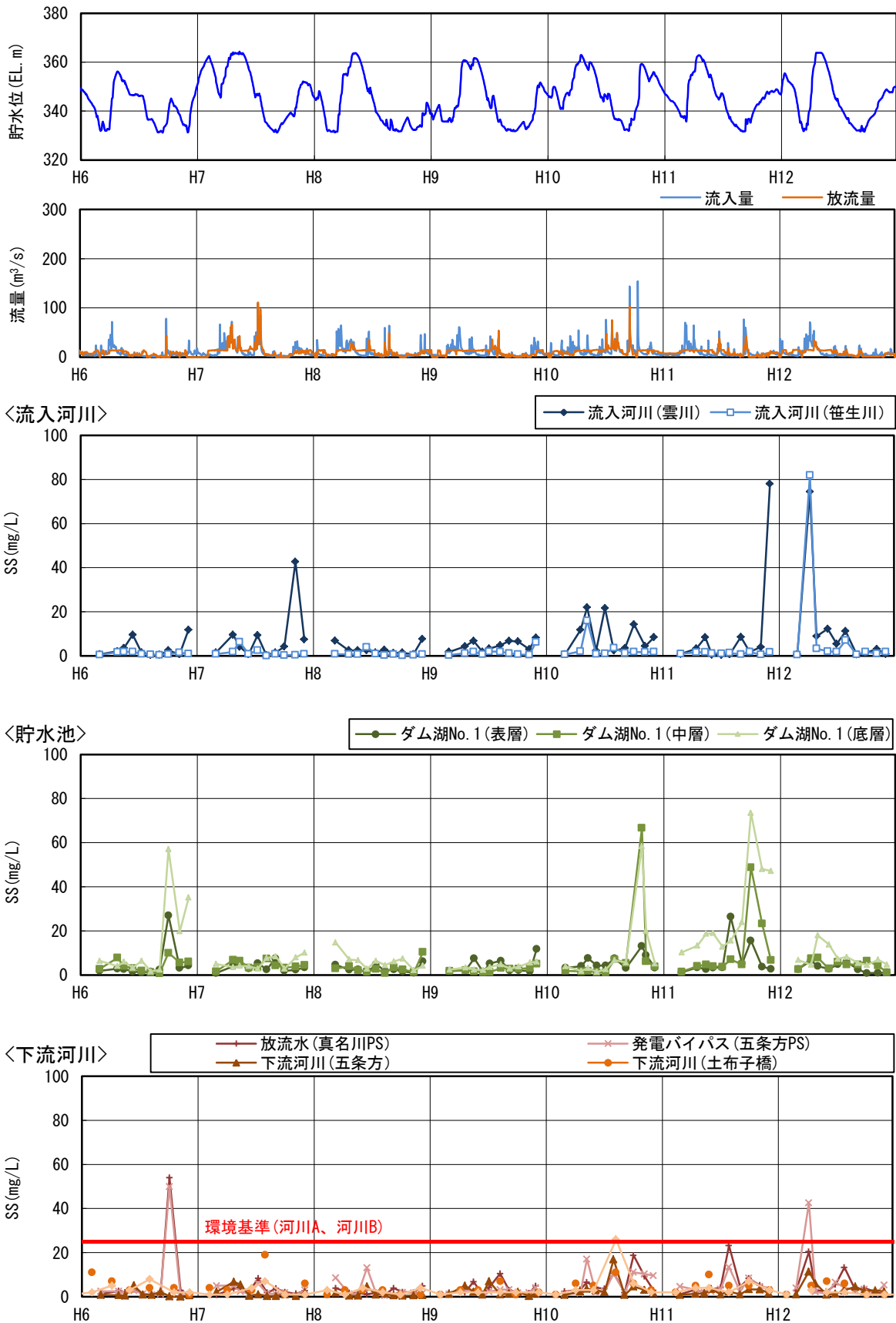
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-16 (2) 流入・放流水質の経月変化(SS)



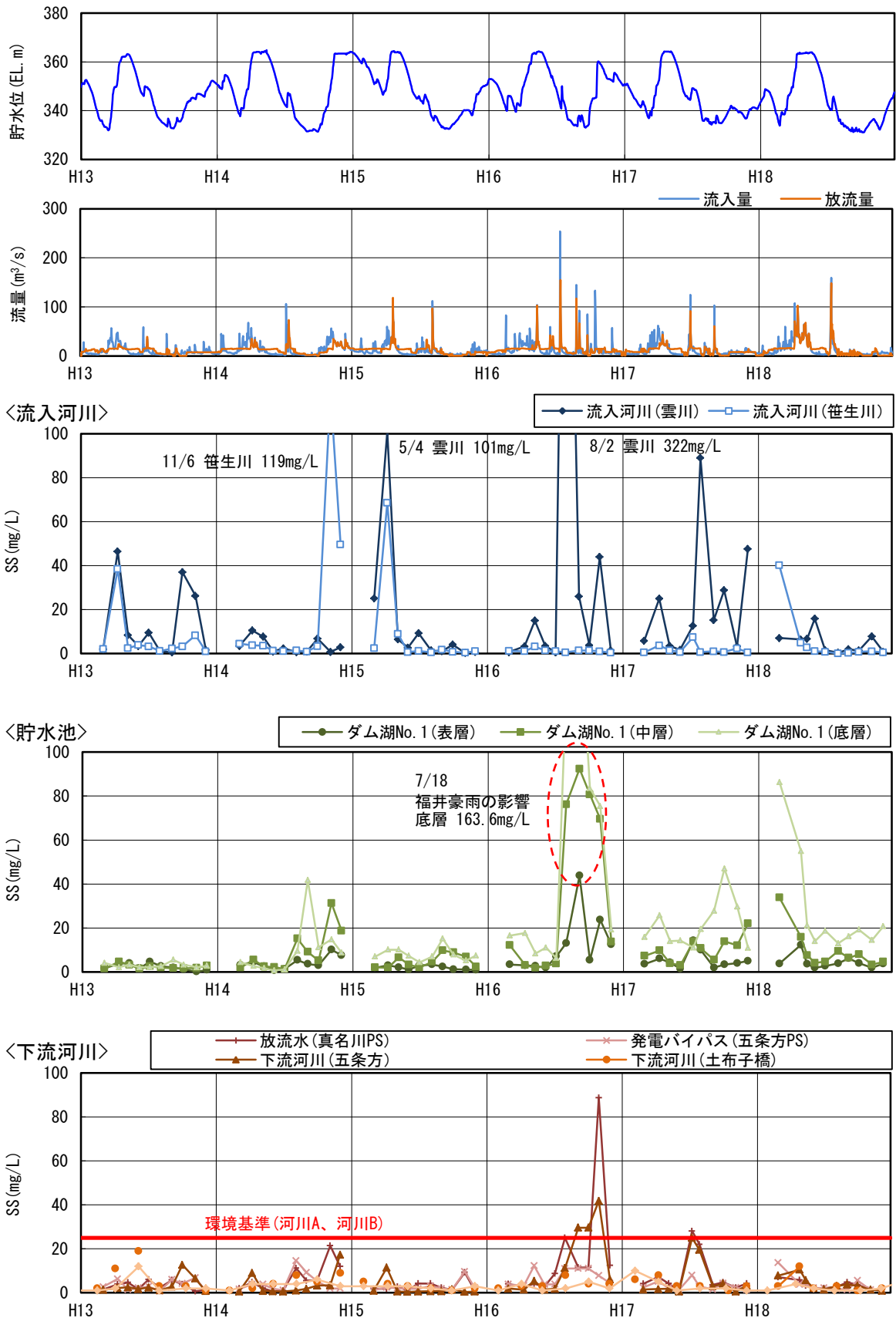
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-16 (3) 流入・放流水質の経月変化(SS)



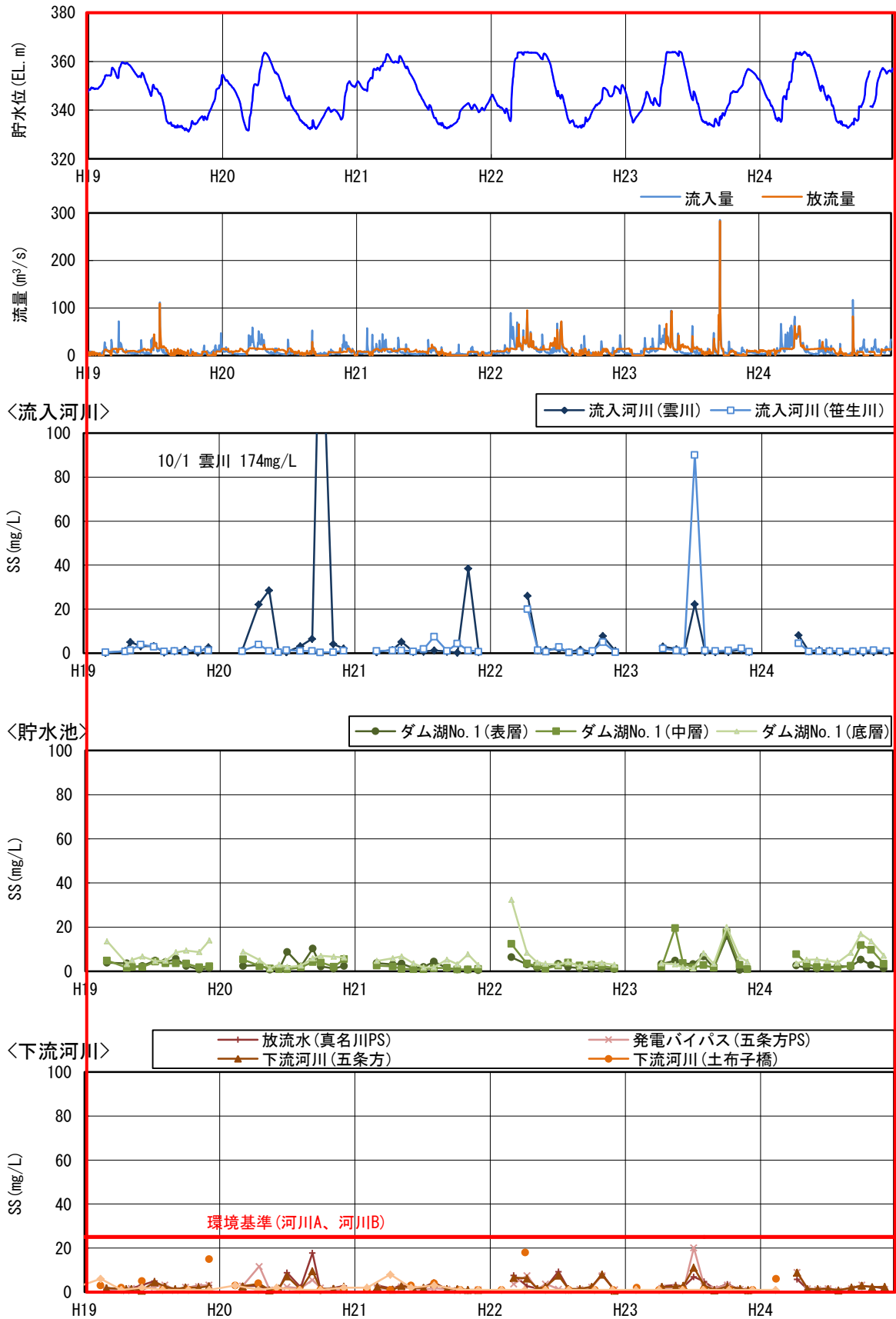
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-16 (4) 流入・放流水質の経月変化(SS)



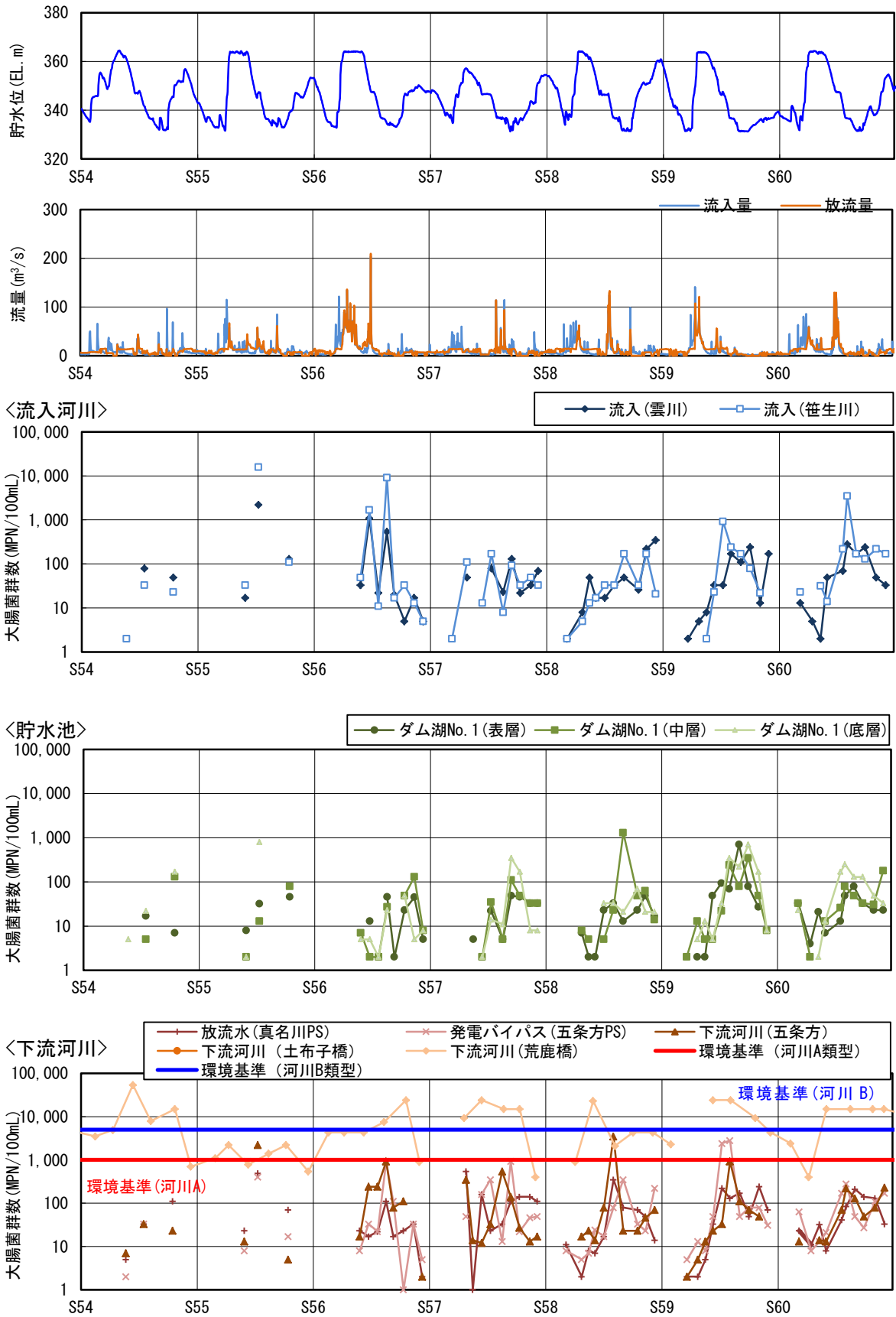
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-16 (5) 流入・放流水質の経月変化(SS)



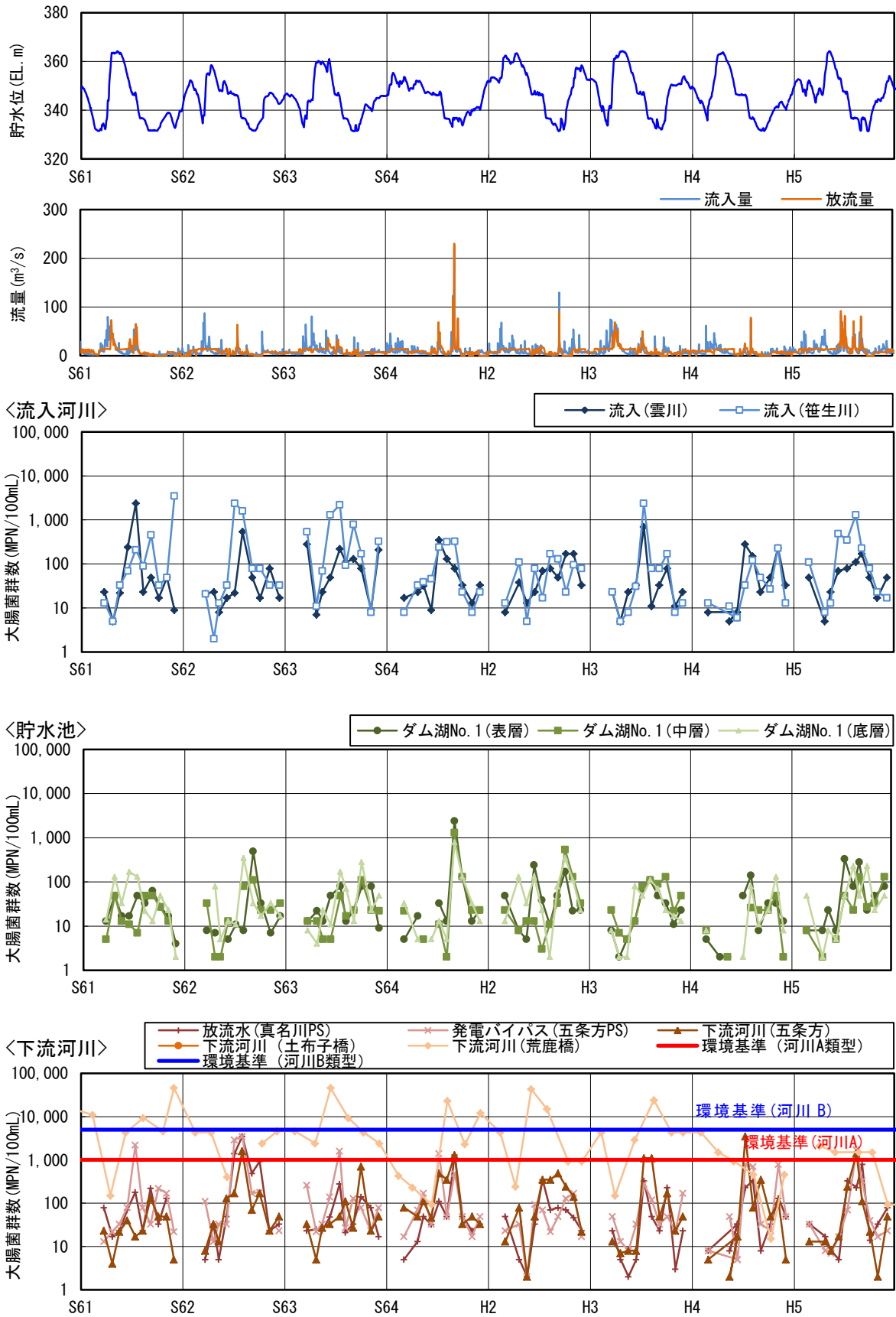
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-17 (1) 流入・放流水質の経月変化(大腸菌群数)



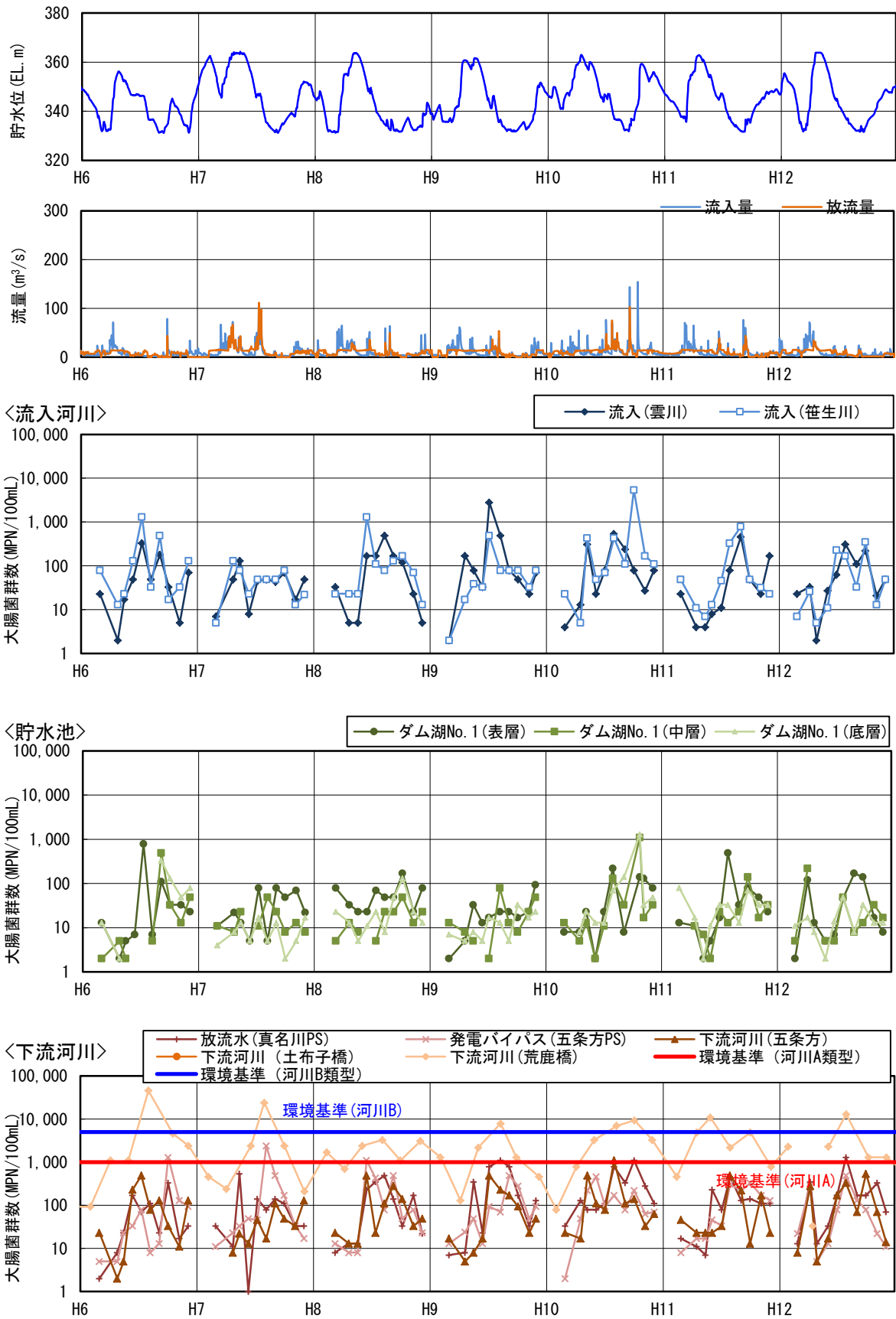
※河川の環境基準値(A 類型、B 類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-17 (2) 流入・放流水質の経月変化(大腸菌群数)



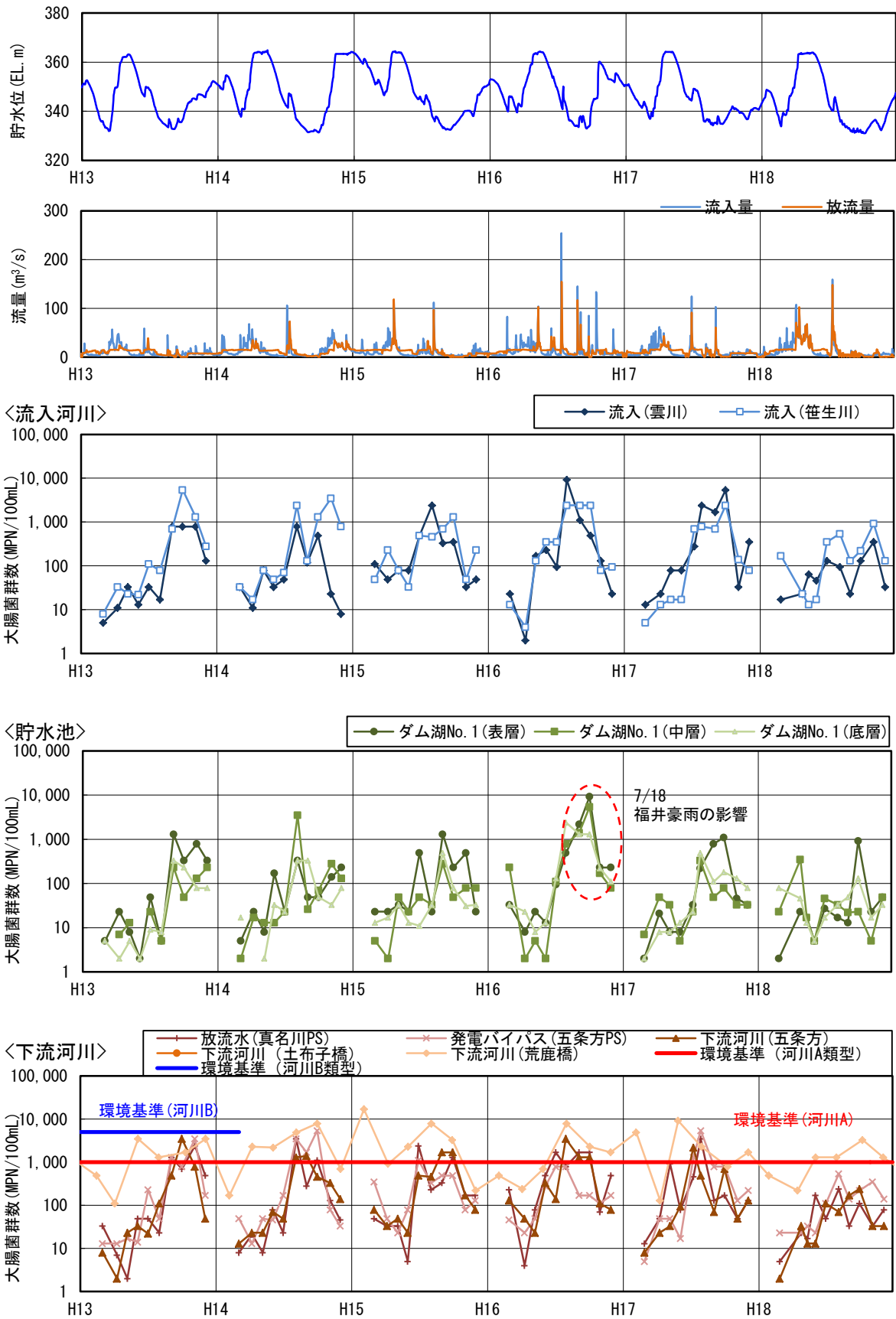
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-17 (3) 流入・放流水質の経月変化(大腸菌群数)



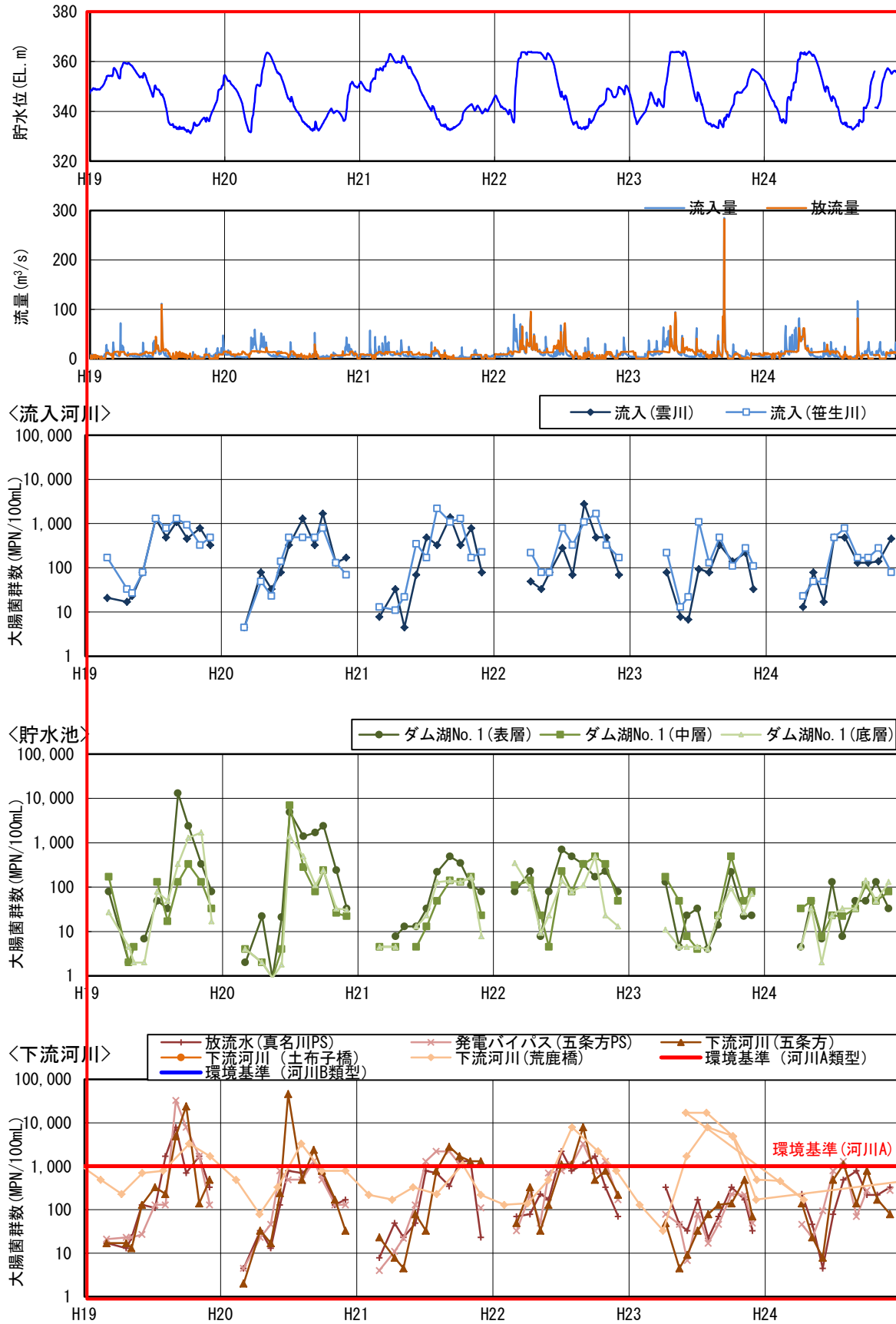
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-17 (4) 流入・放流水質の経月変化(大腸菌群数)



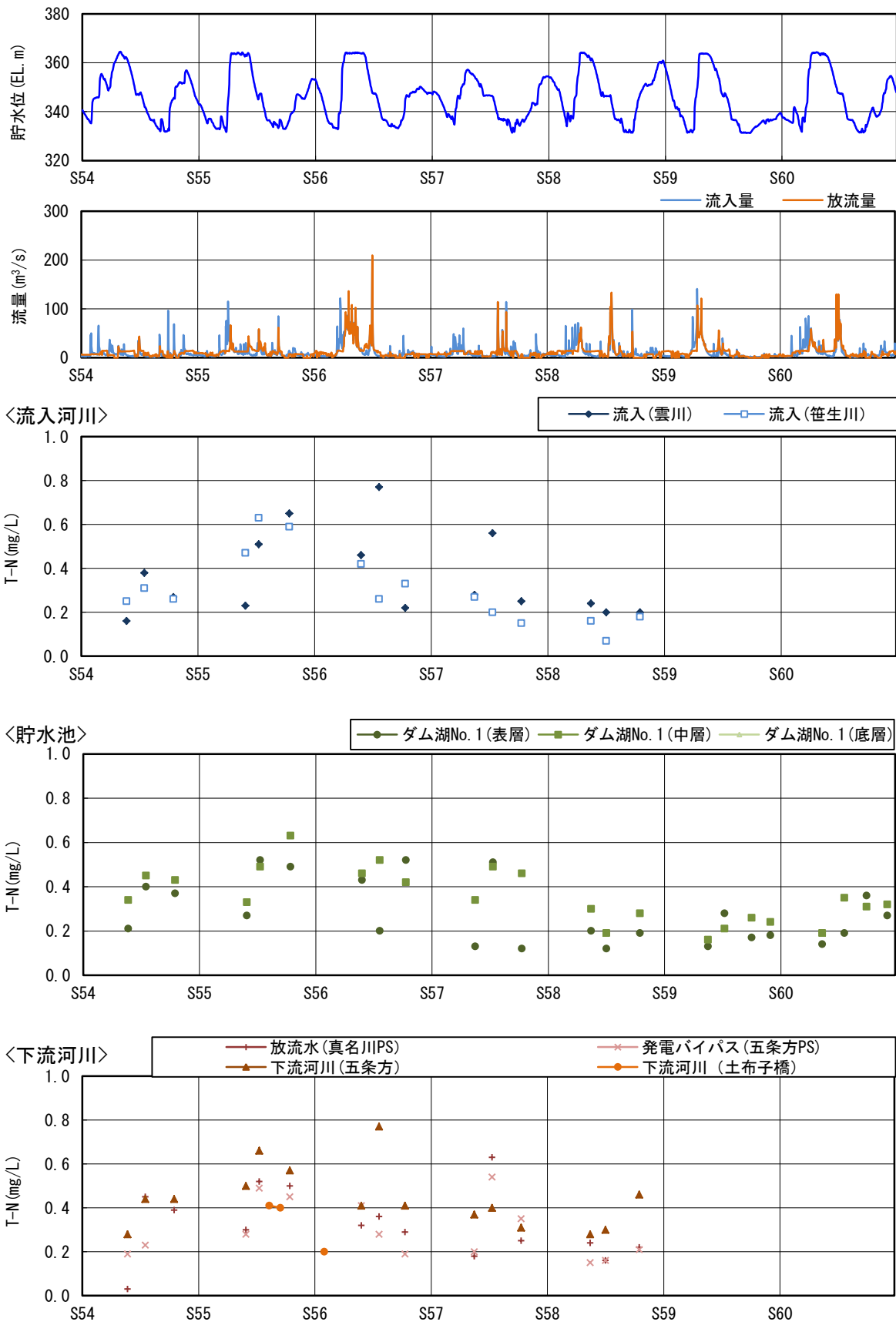
※河川の環境基準値(A類型、B類型)を記載している。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

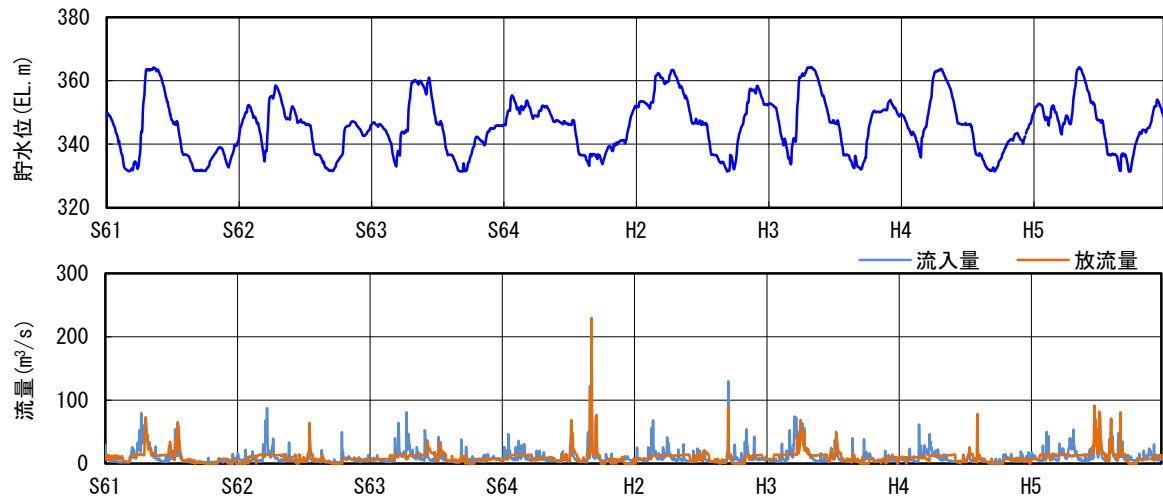
【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-17 (5) 流入・放流水質の経月変化(大腸菌群数)

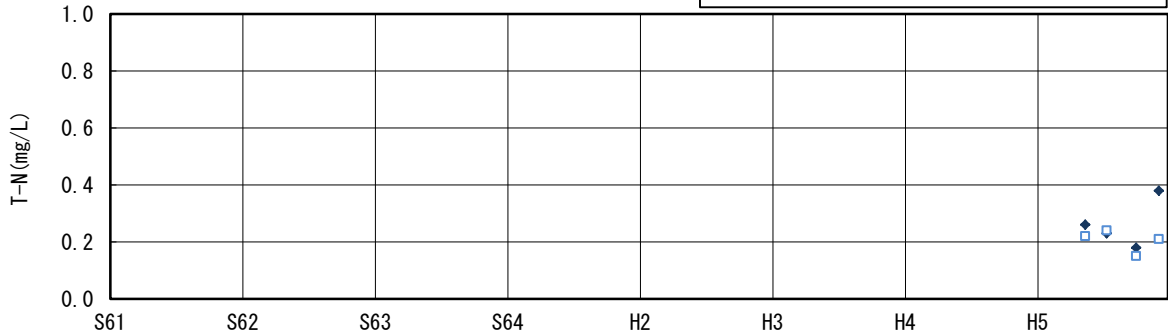


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

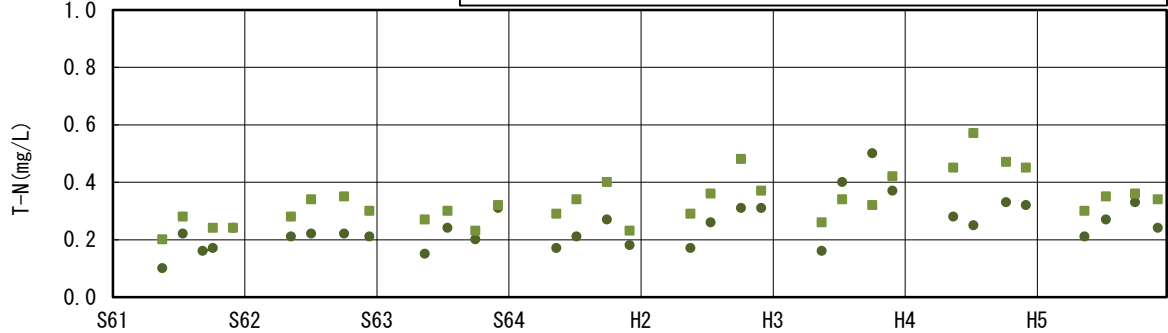
図 5.3-18 (1) 流入・放流水質の経月変化(T-N)



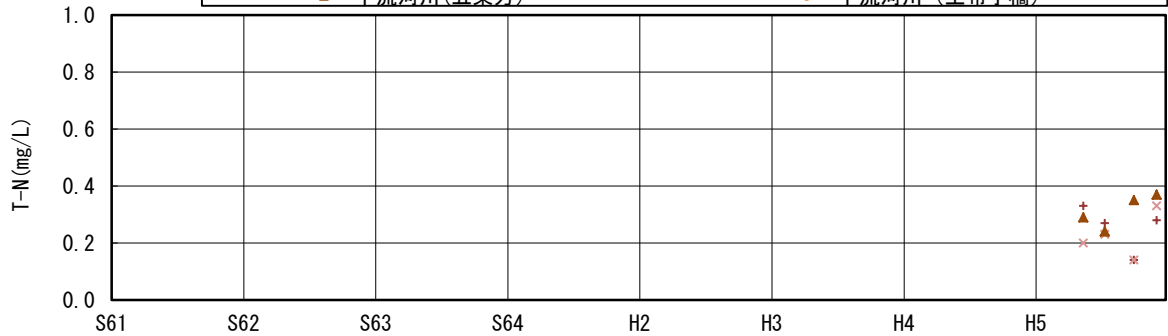
<流入河川>



<貯水池>

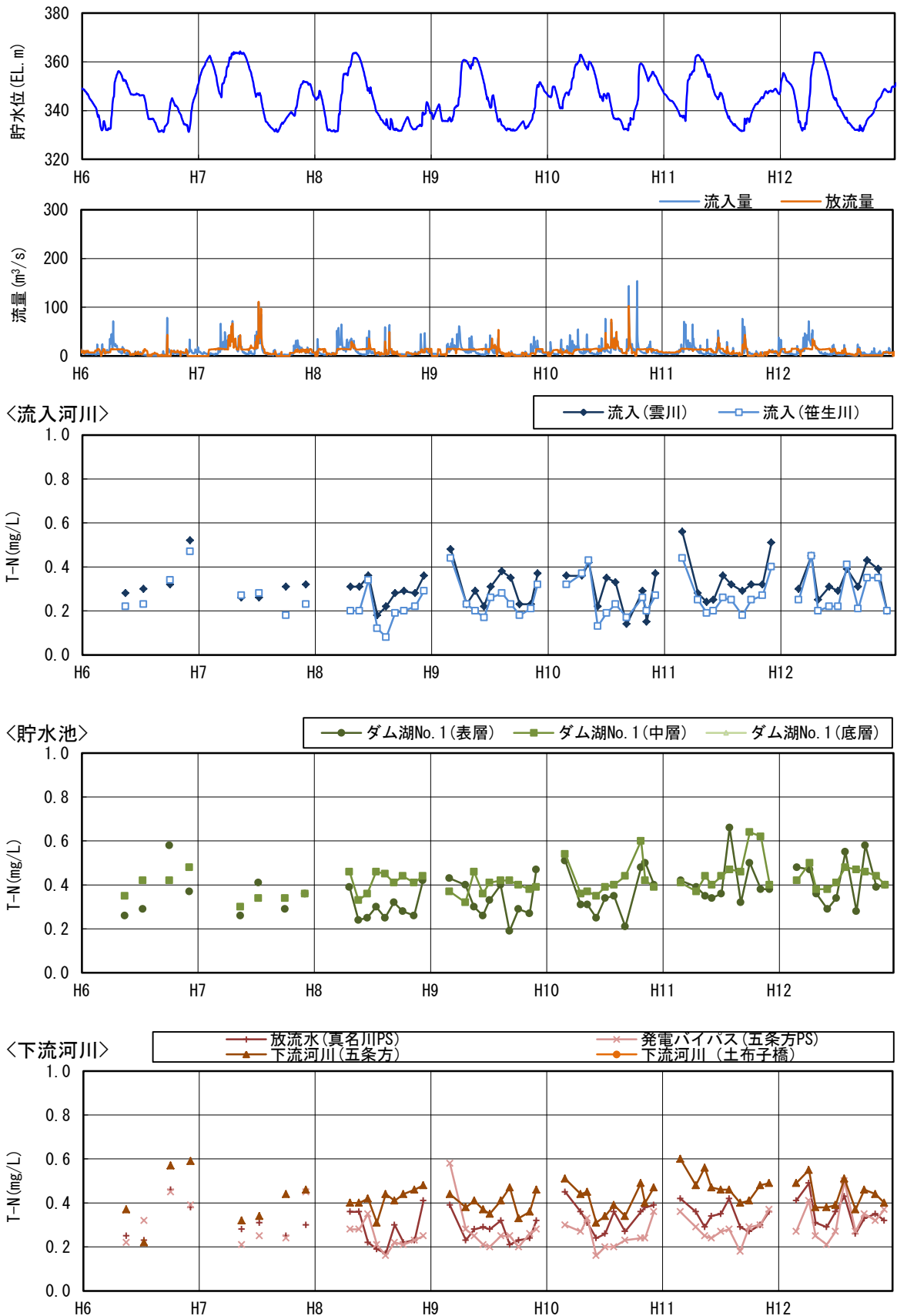


<下流河川>



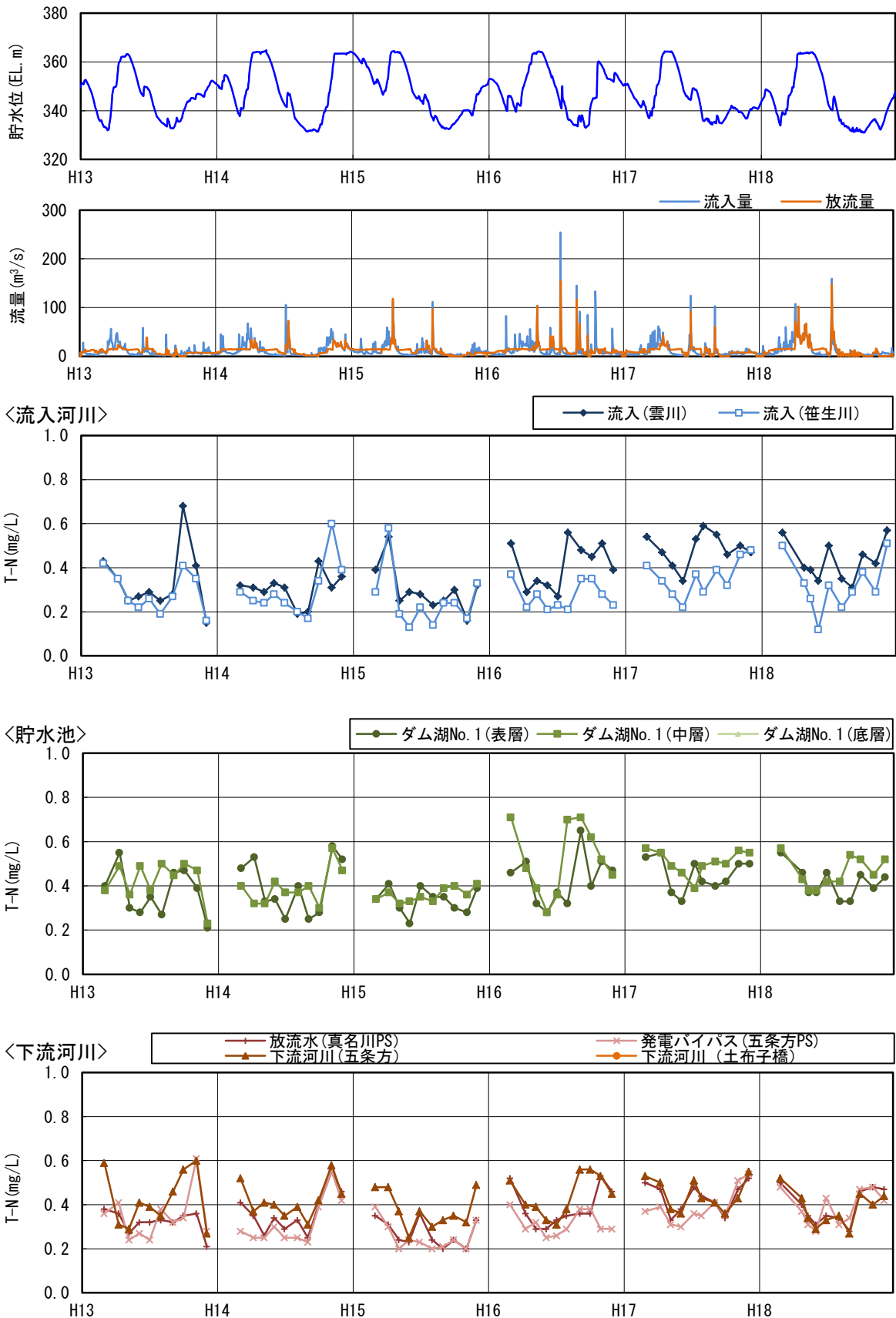
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-18 (2) 流入・放流水質の経月変化 (T-N)



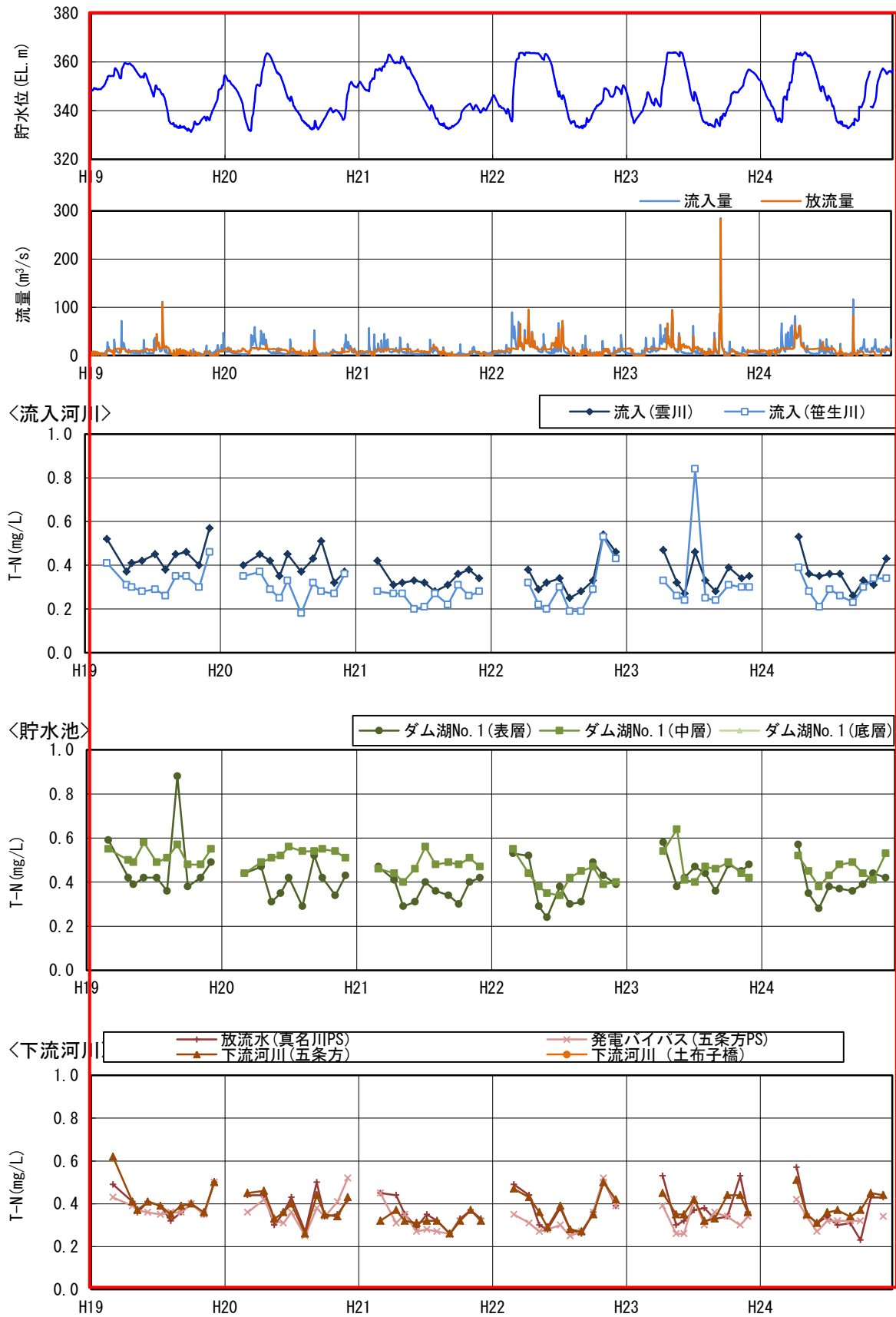
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-18 (3) 流入・放流水質の経月変化(T-N)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-18 (4) 流入・放流水質の経月変化 (T-N)

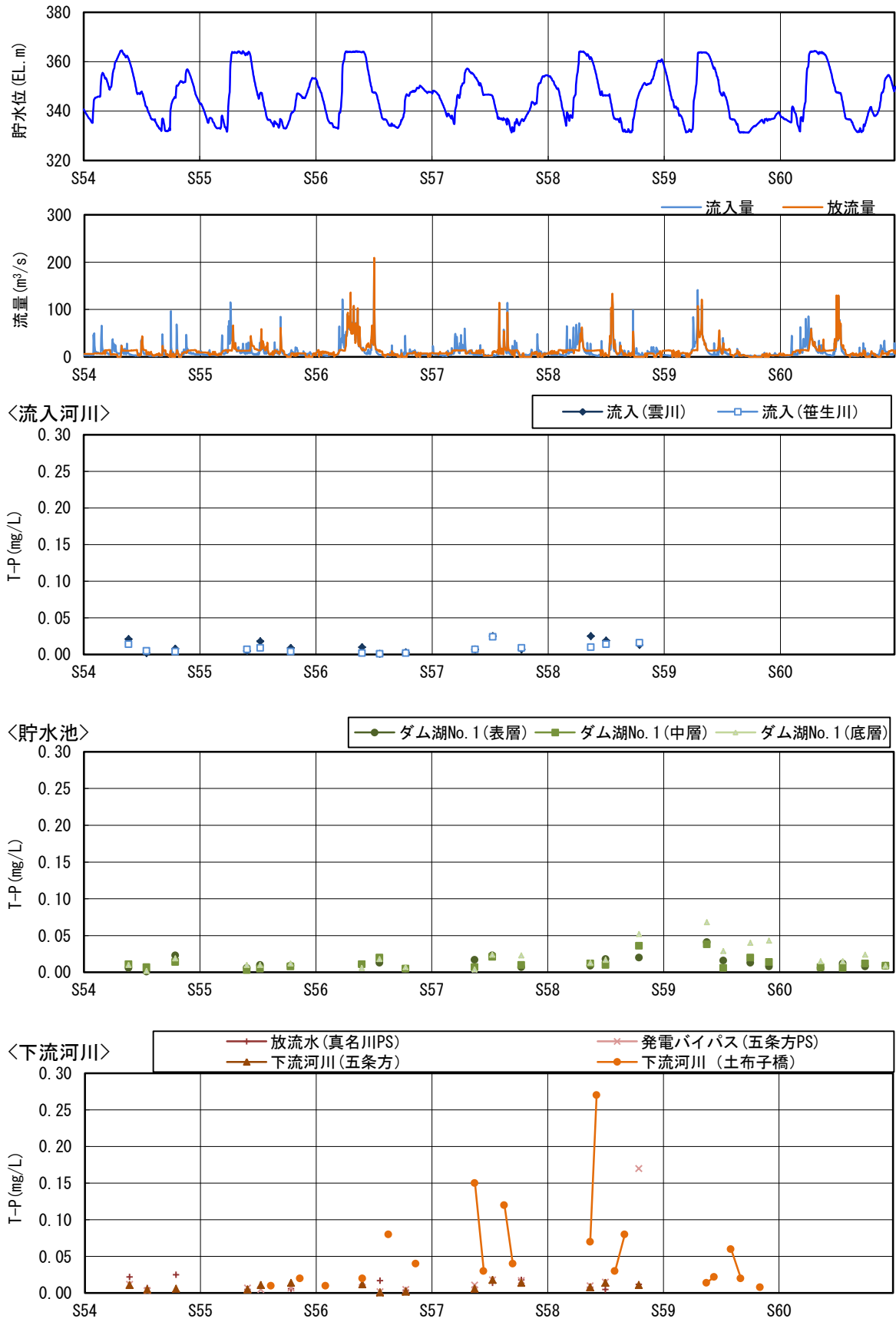


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

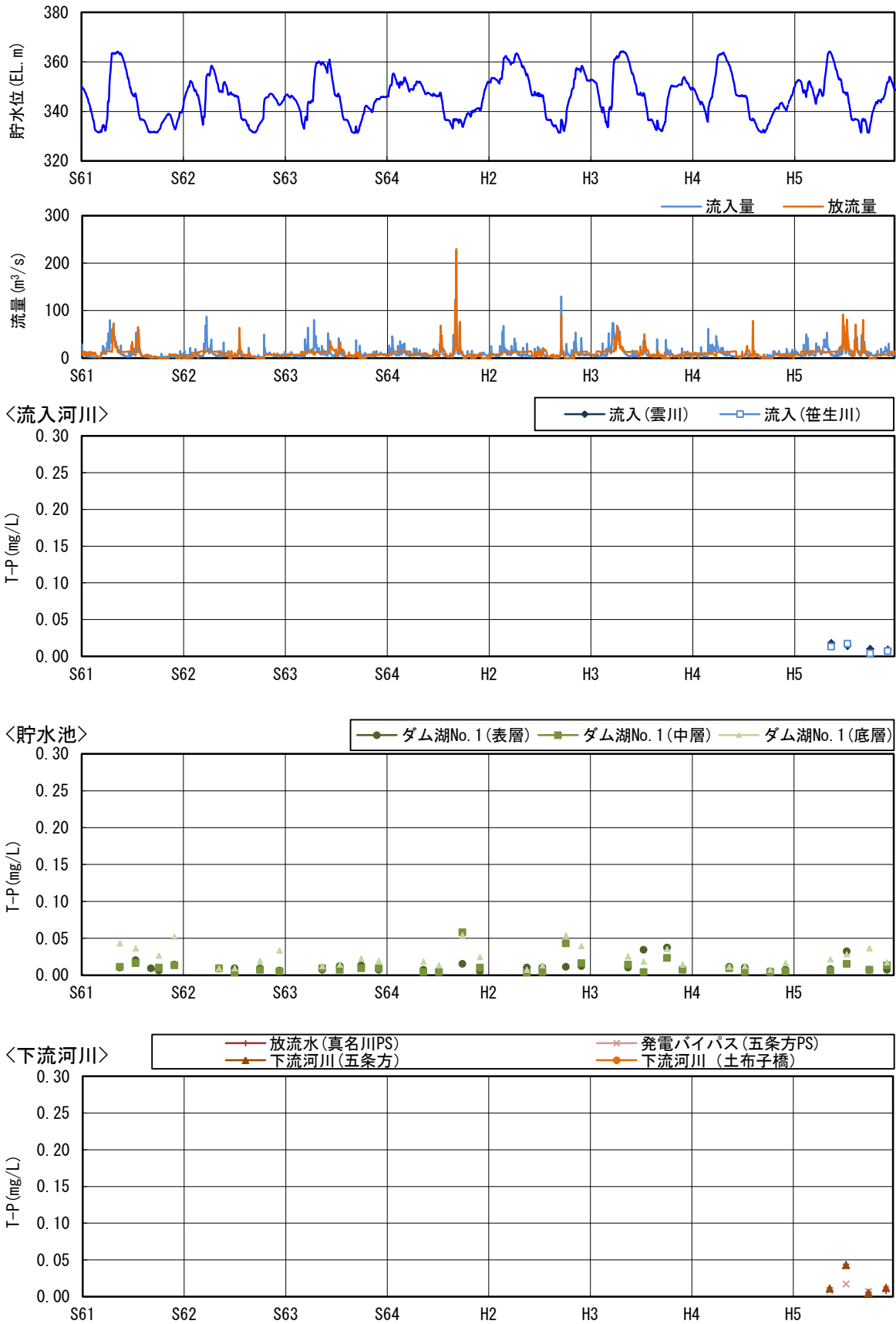
【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-18 (5) 流入・放流水質の経月変化(T-N)



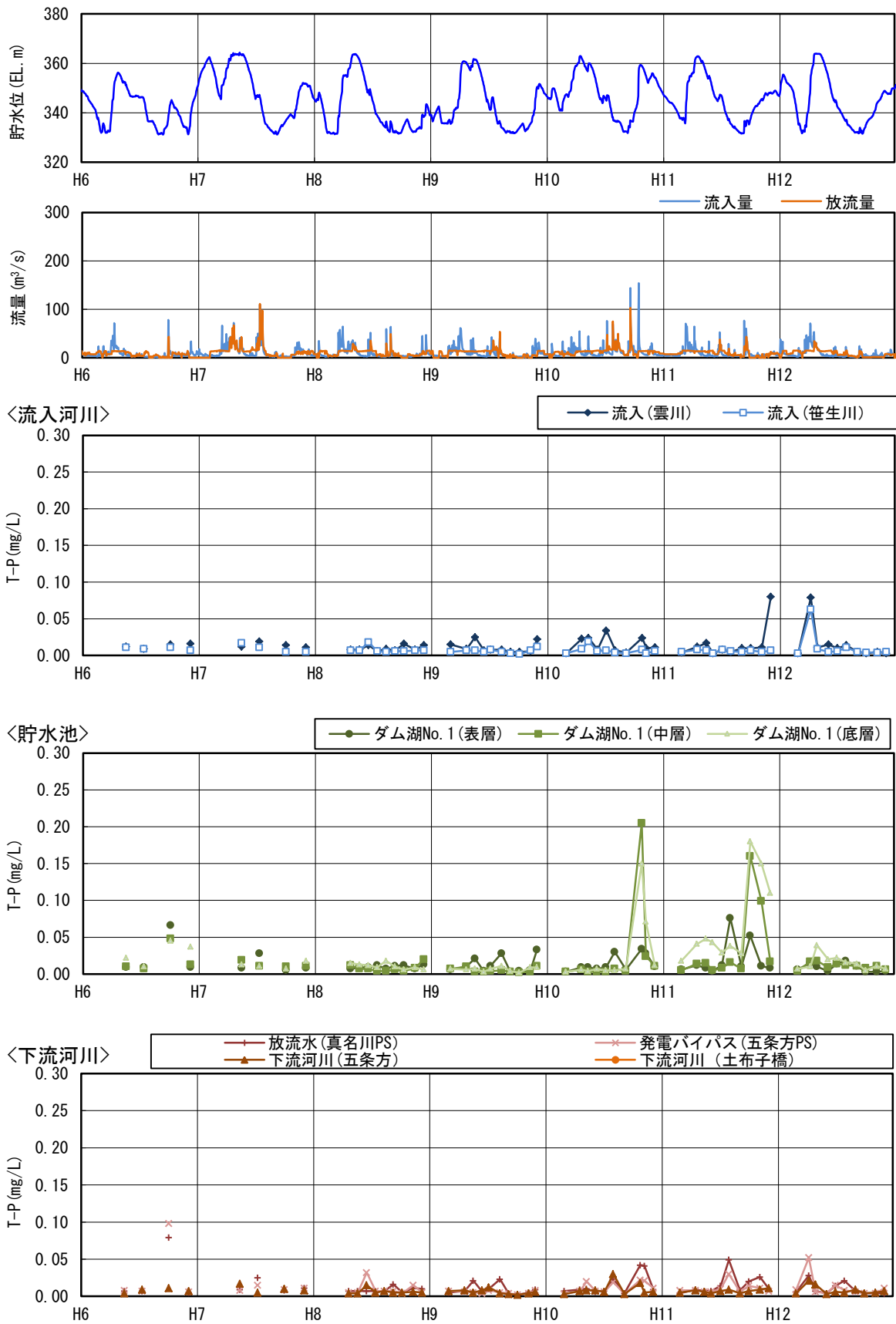
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-19 (1) 流入・放流水質の経月変化(T-P)



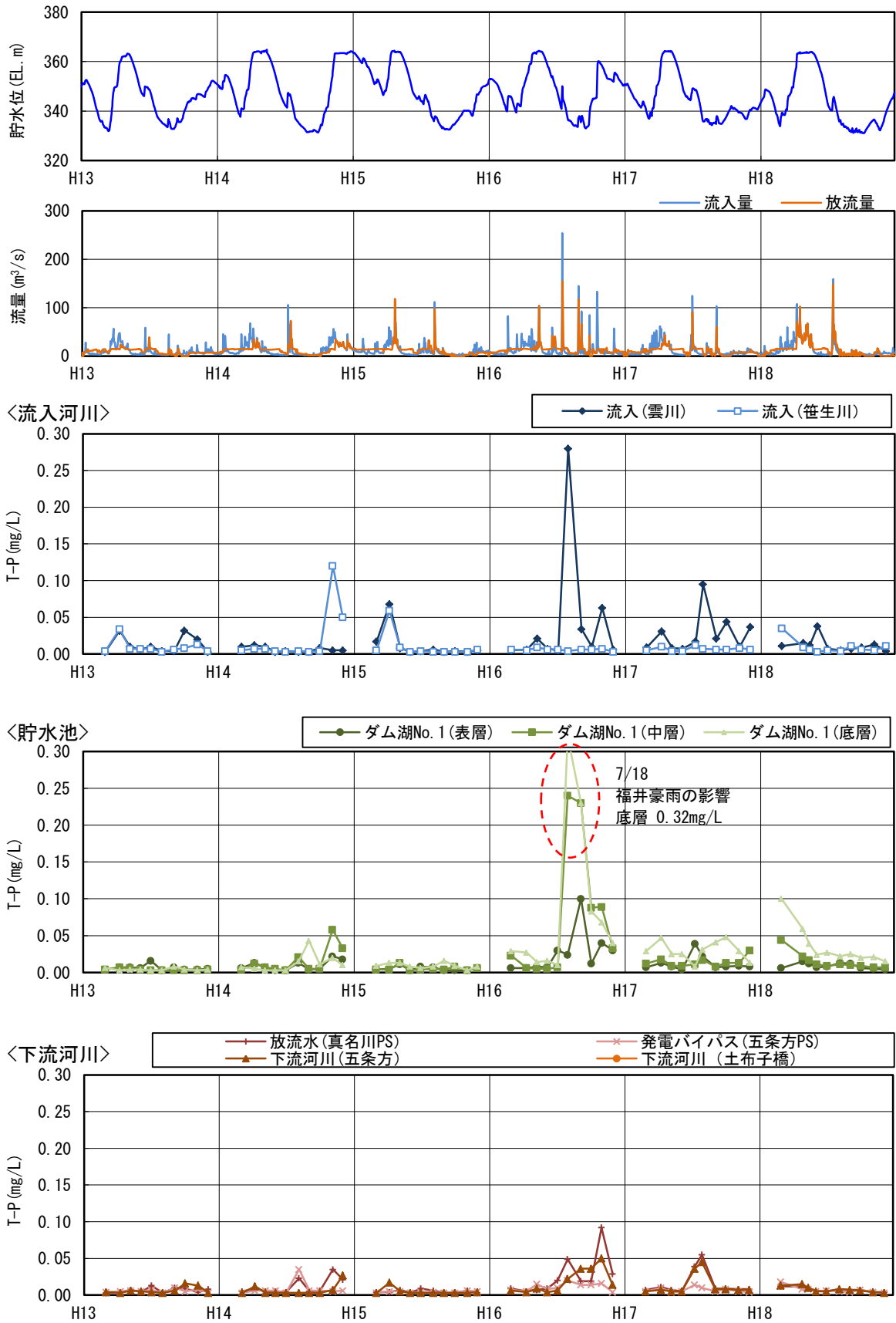
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-19 (2) 流入・放流水質の経月変化(T-P)



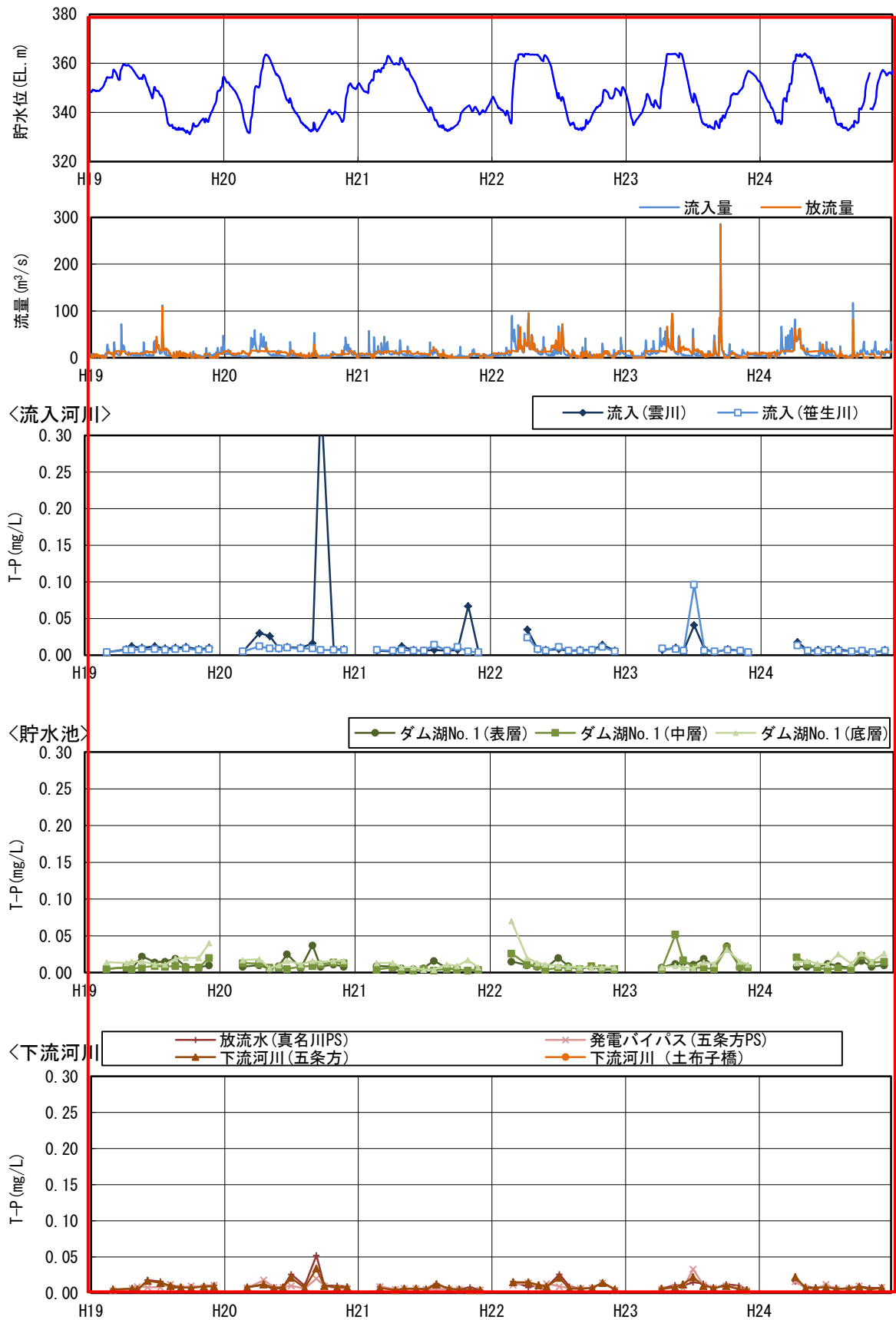
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-19 (3) 流入・放流水質の経月変化(T-P)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図 5.3-19 (4) 流入・放流水質の経月変化(T-P)

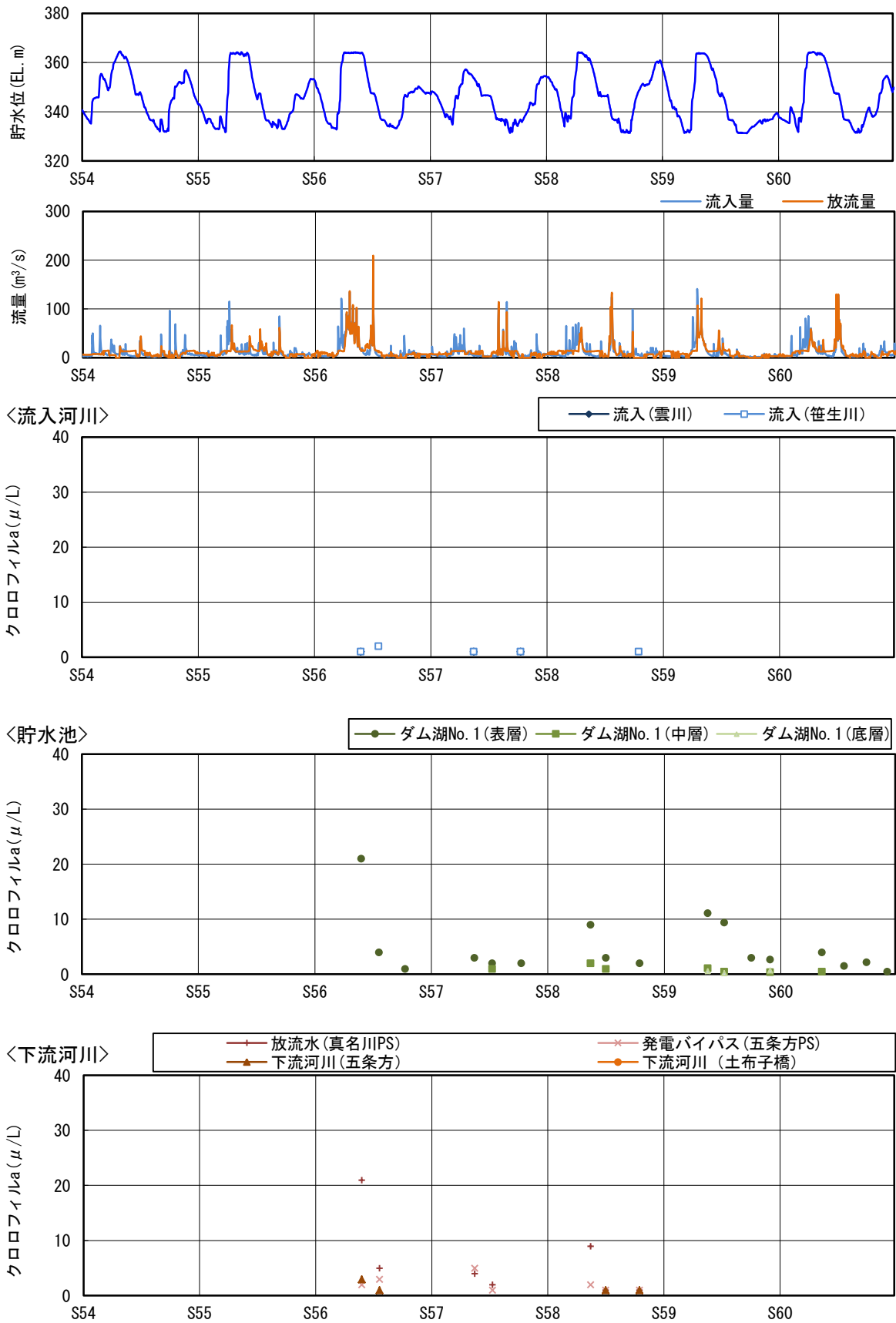


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-19 (5) 流入・放流水質の経月変化(T-P)

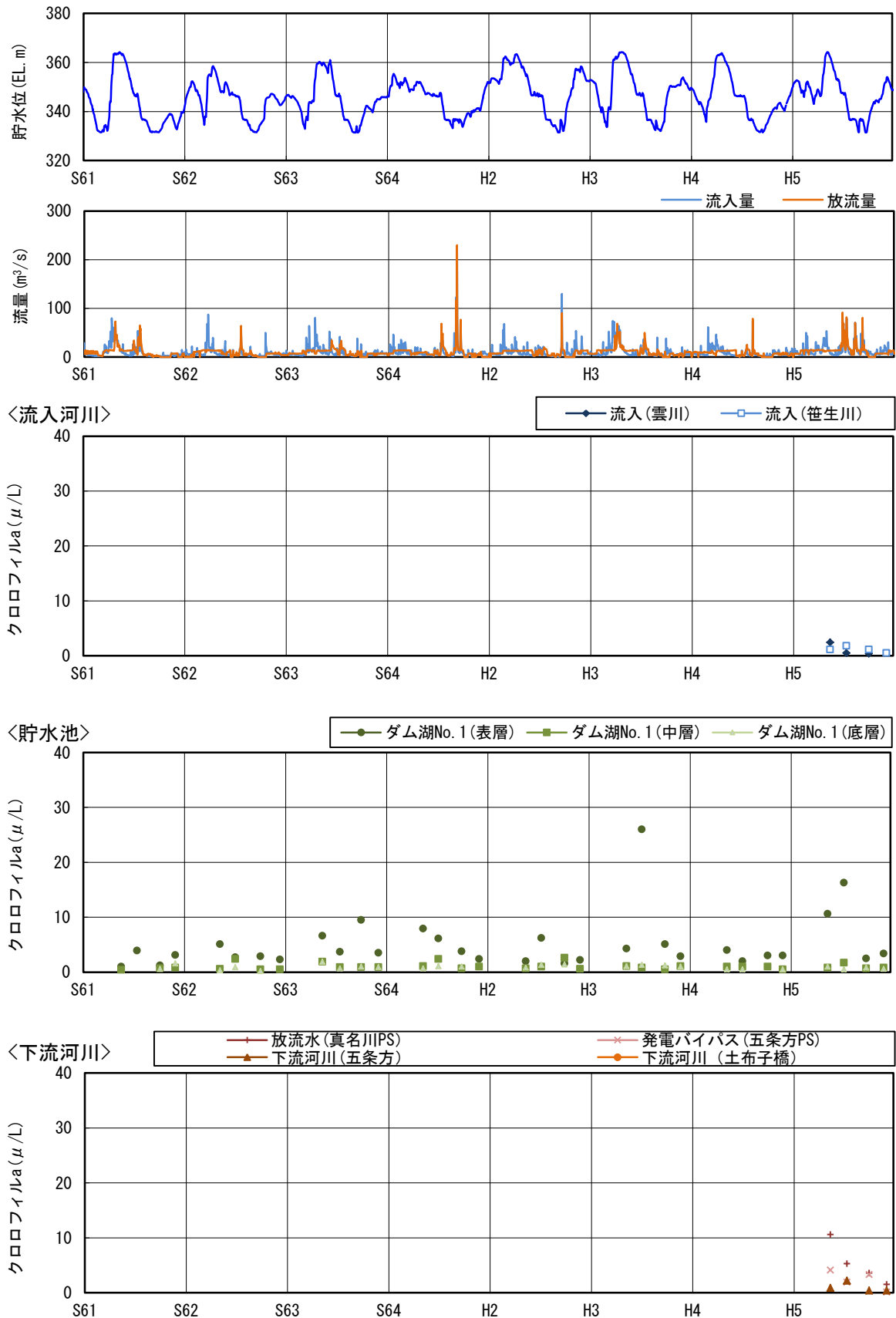


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

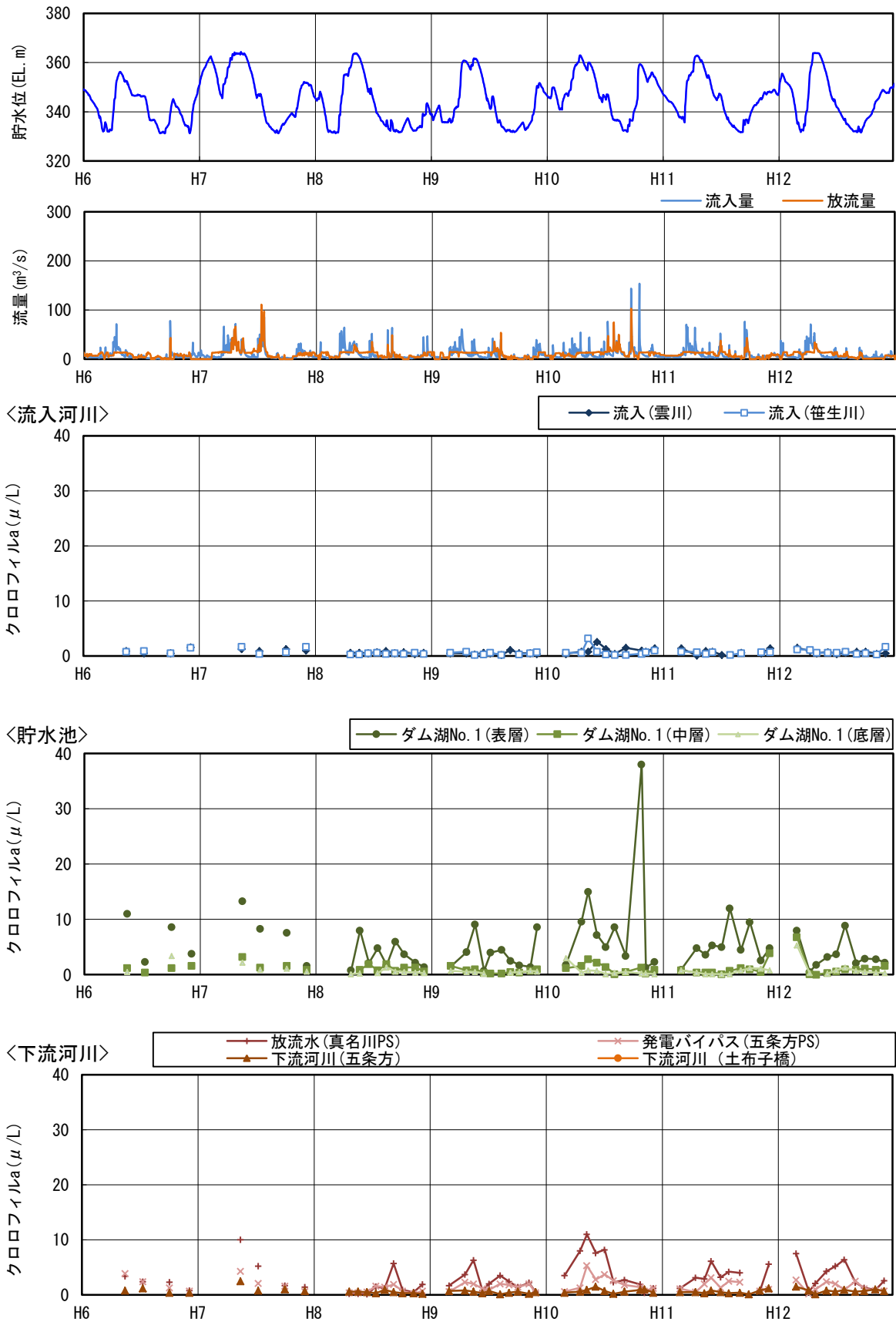
【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-20 (1) 流入・放流水質の経月変化(クロロフィルa)

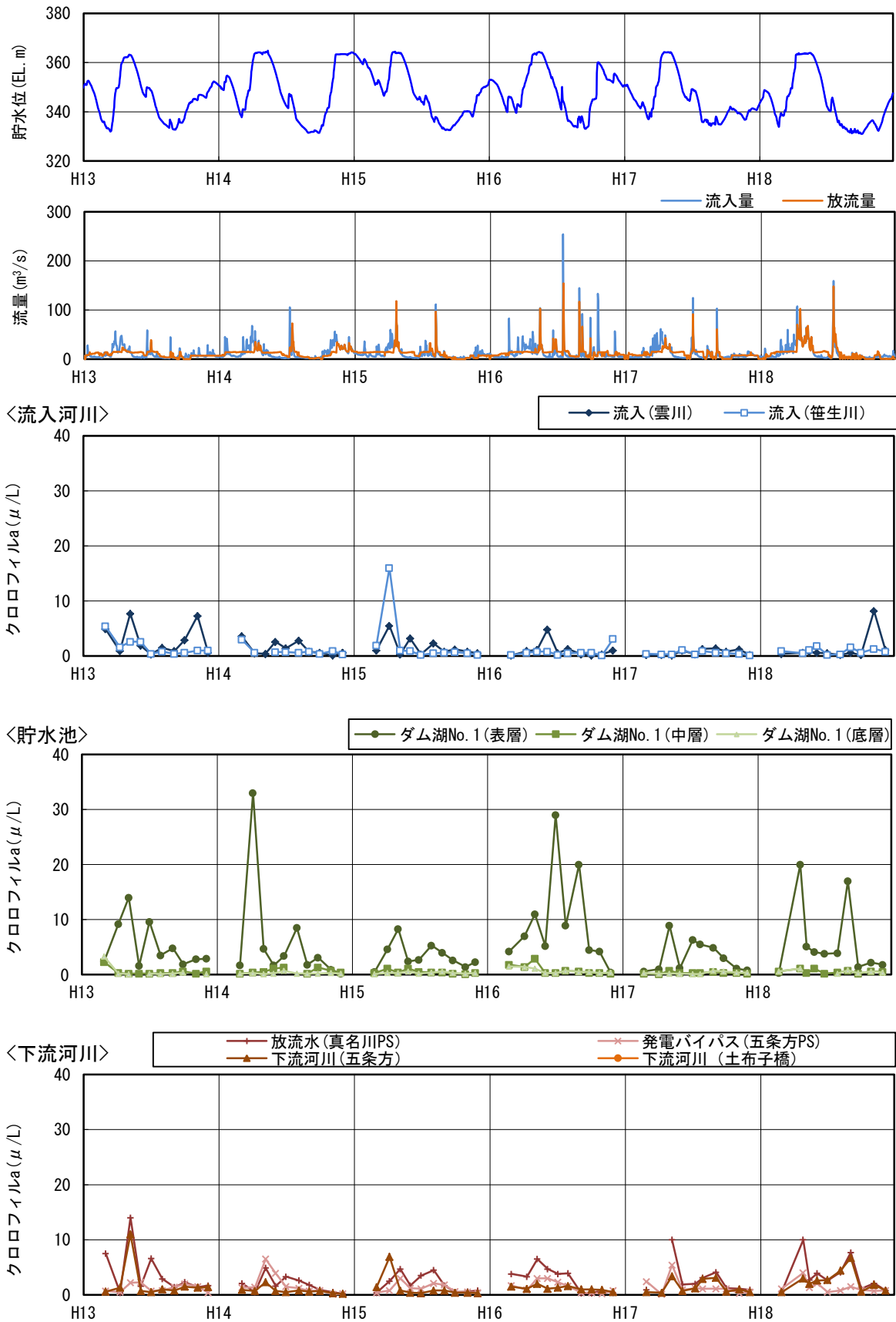


【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

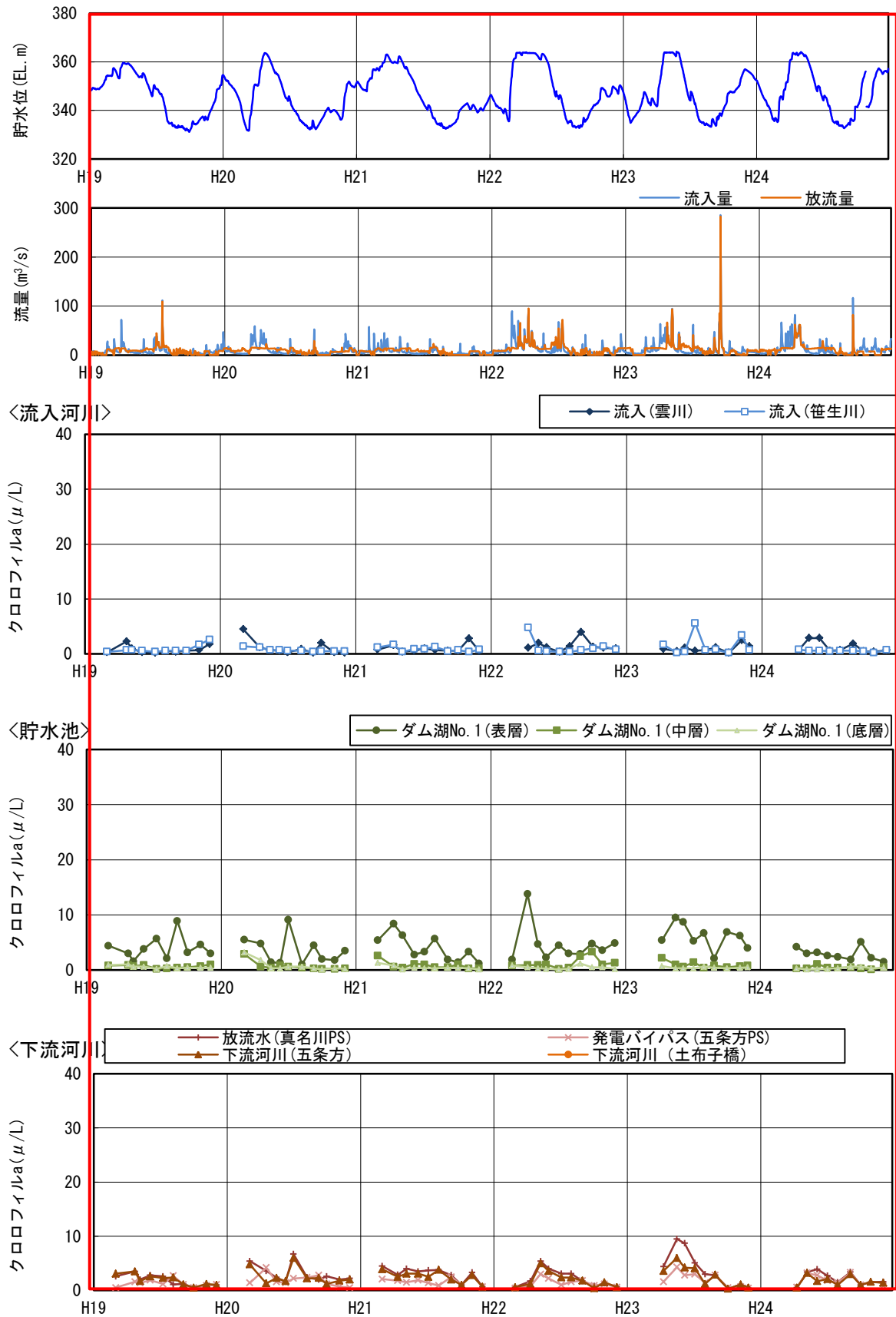
図5.3-20 (2) 流入・放流水質の経月変化(クロロフィルa)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-20 (3) 流入・放流水質の経月変化(クロロフィルa)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】
 図5.3-20 (4) 流入・放流水質の経月変化(クロロフィルa)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

【出典：福井県公共用水域水質測定結果 平成19年～平成24年】

図5.3-20 (5) 流入・放流水質の経月変化(クロロフィルa)

5.3.4 貯水池内水質の鉛直分布の変化

平成19年(2007年)～平成24年(2012年)(近6ヶ年)における貯水池内の鉛直分布として、水温、濁度、DOが同時に測定されているダム湖NO.1の状況を図5.3-22に示す。その結果を受け、水温、濁度、DO鉛直分布の概要を表5.3-5に整理する。

表5.3-5 水温、濁度、DO鉛直分布の概要

調査地点	ダム湖NO.1
水深	概ね75m (EL.290m～365m程度)
水温	近年6ヶ年の一般的な変化傾向としては、3月ではまだ躍層が形成されていないことが多く、4月頃からEL.350m付近に1次躍層が形成されるとともに、EL.310m付近以浅の水温が上昇する。さらに5月から6月頃にはEL.350m付近の1次躍層が顕著になる。7月から9月にかけては、第1期制限水位、第2期制限水位と順次水位が低下し、表層水温の上昇と併せて表層からEL.320m～330mまでの間に急激な水温勾配が形成される。10月以降は貯水位の回復とともに、水温が低下し躍層の消失に至っている。
濁度	大きな出水のなかった平成19年、平成21年、及び平成24年は1次躍層水深に30～40度の濁りが見られる他は、5度未満の様な分布となっている。 平成20年9月は、出水による濁水の1次躍層への貫入が認められ、その後高濁度の分布は低減している。平成22年3月、平成23年5月は、1週間～10日前の出水の影響により、中下層の濁度が上昇している。
DO	年によって変動はあるが、概ね8月頃からに底層で減少し始め、10月から12月に最低となる。貧酸素化する場合は概ね湖底からEL.310mの範囲で発生している。3月時点では貧酸素状態は解消されている。

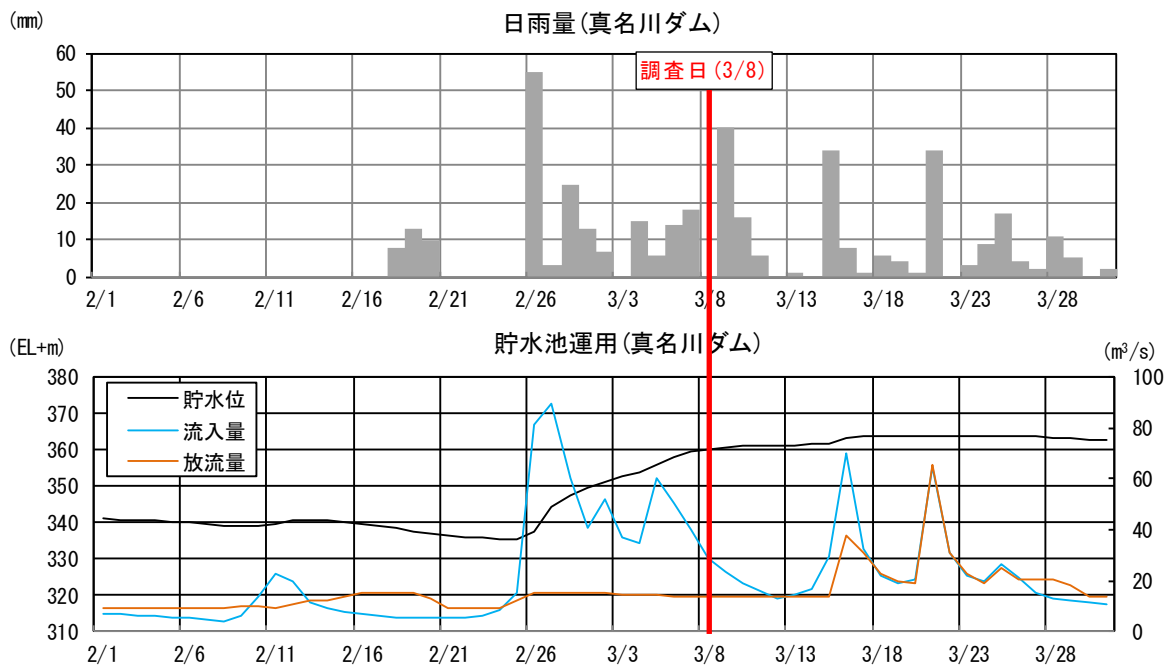
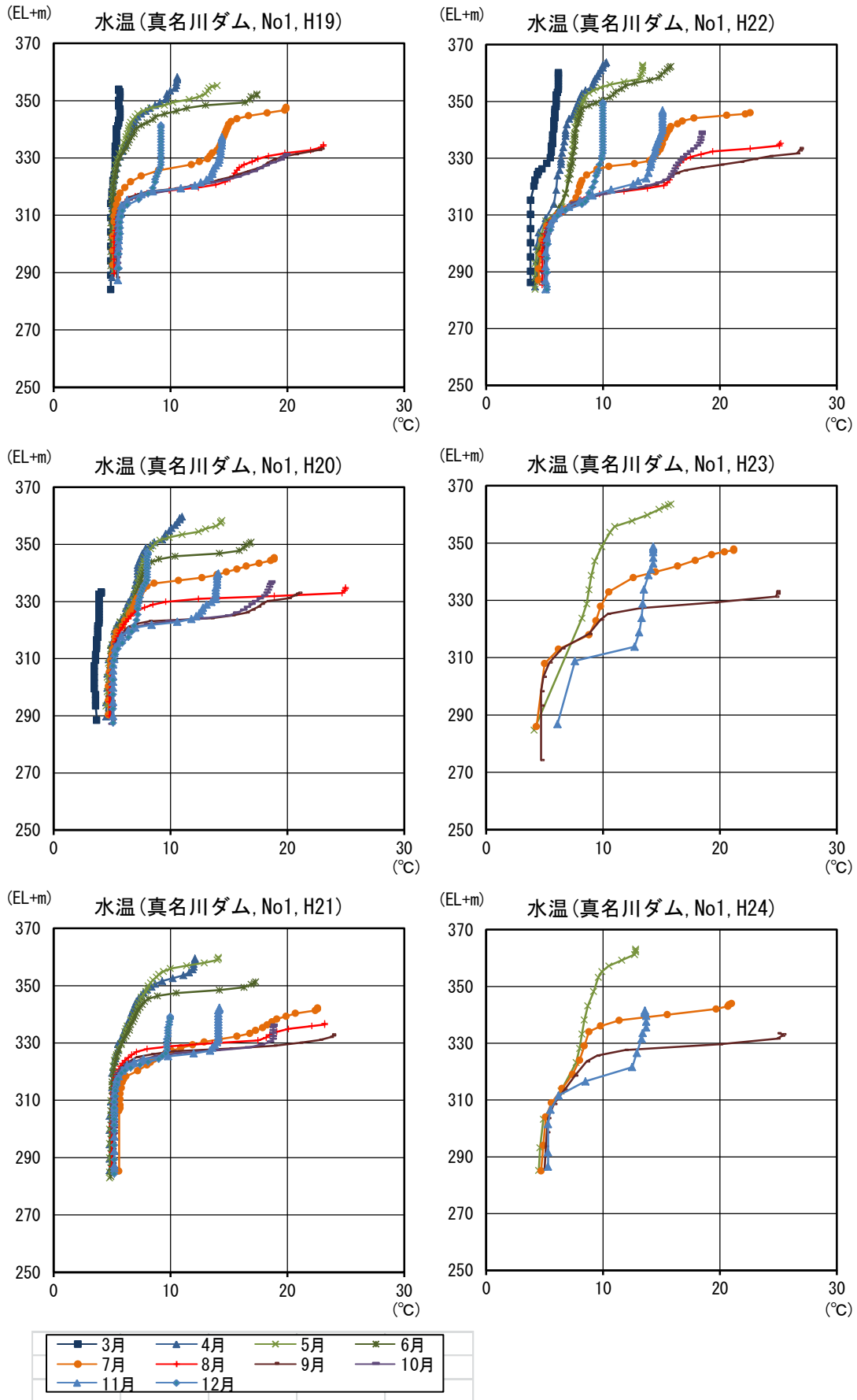
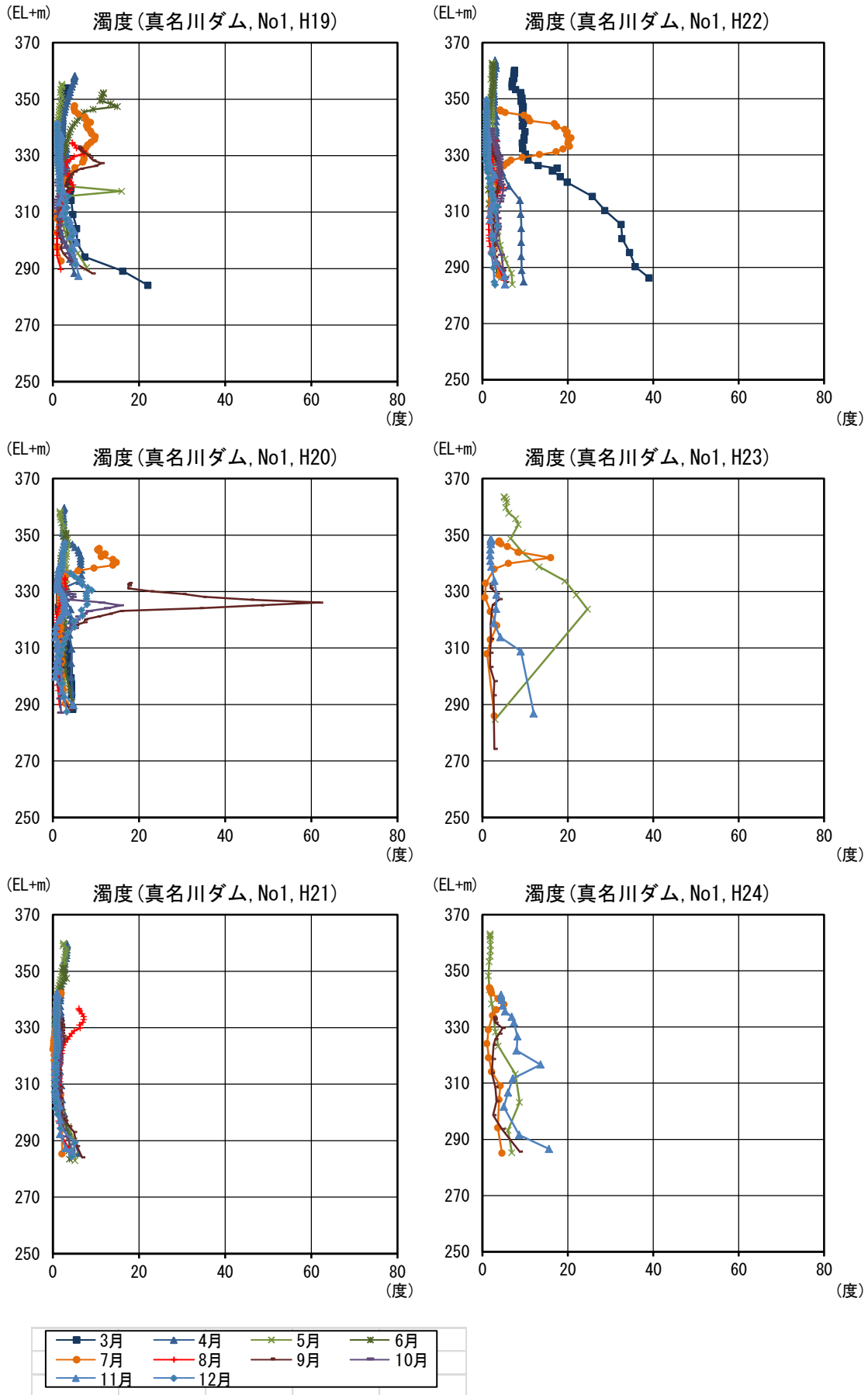


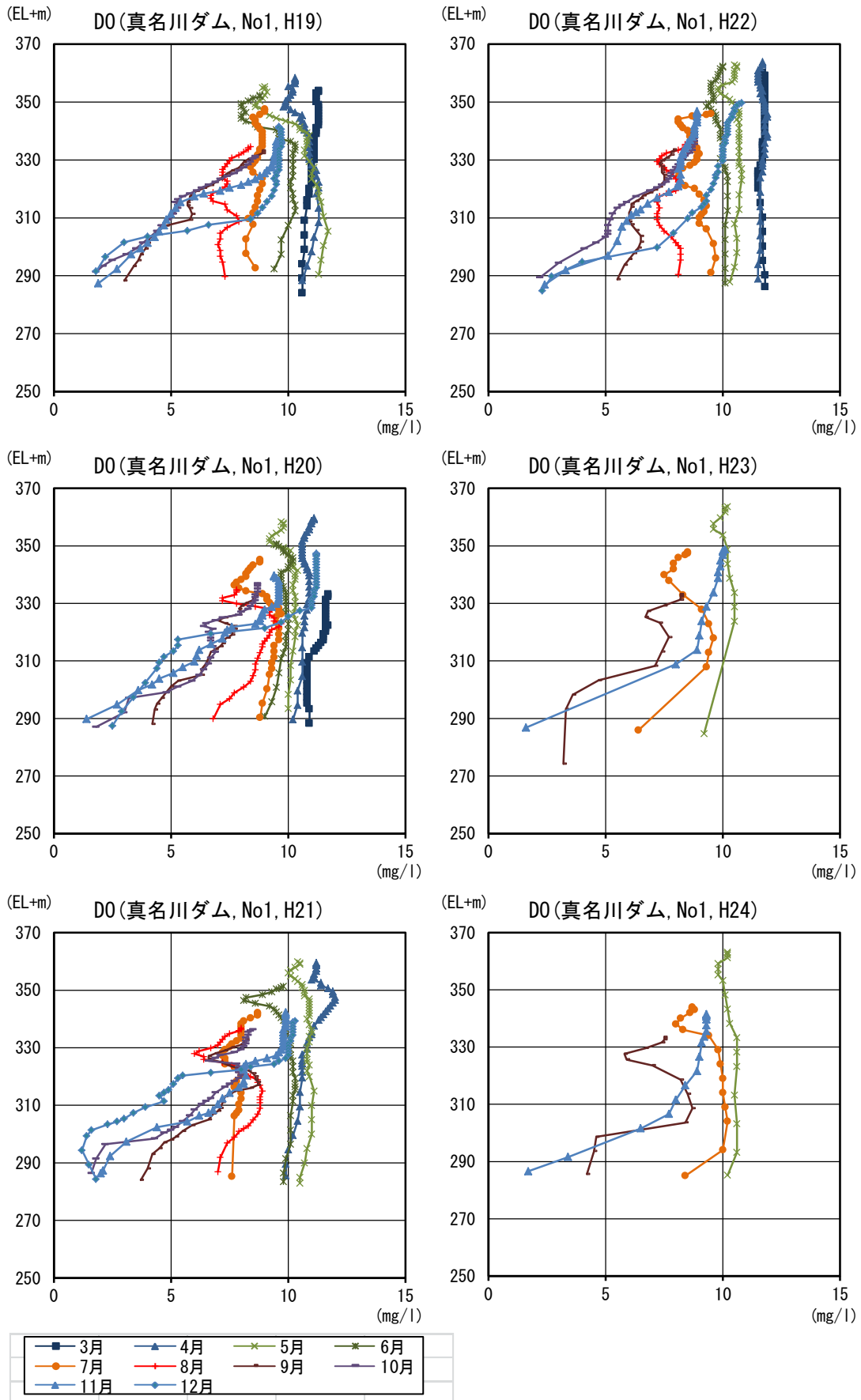
図 5.3-21 平成22年3月調査日周辺の雨量及び貯水池運用図



【出典：水質調査業務報告書（真名川ダム）・データ 平成19年～平成24年】
図5.3-22 (1) ダム湖NO.1地点 水温の水質鉛直分布(平成19年～平成24年)



【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
図5.3-22 (2) ダム湖NO.1地点 濁度の水質鉛直分布(平成19年～平成24年)



【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
図5.3-22 (3) ダム湖NO.1地点 DOの水質鉛直分布(平成19年～平成24年)

5.3.5 栄養塩の構成形態別変化

平成19年(2007年)～平成24年(2012年)について、流入河川(雲川)、流入河川(笹生川)、ダム湖No.1(表層)、放流水(真名川PS)、下流河川(五条方)、計5地点の全窒素及び全リンの構成形態をとりまとめた結果を表5.3-6、全窒素の構成形態別グラフを図5.3-23(1)、全リンの構成形態別グラフを図5.3-23(2)に示す。

窒素については各地点とも近年増加傾向にあるが、流入河川の窒素の大半が硝酸態窒素であることや、流域の大部分が山林であることから、山地への施肥、気温の上昇による落葉の分解促進に伴う地下水への回帰・流出の増加等、大気汚染の進行に伴う降水中の窒素酸化物の増加が要因にあげられる。

リンについては T-P、オルトリン酸態リンともにほぼ横這い傾向にあり、構成形態の経年的な変化は認められない。

表5.3-6(1) 窒素の構成形態別平均値のとりまとめ(H19～H24)

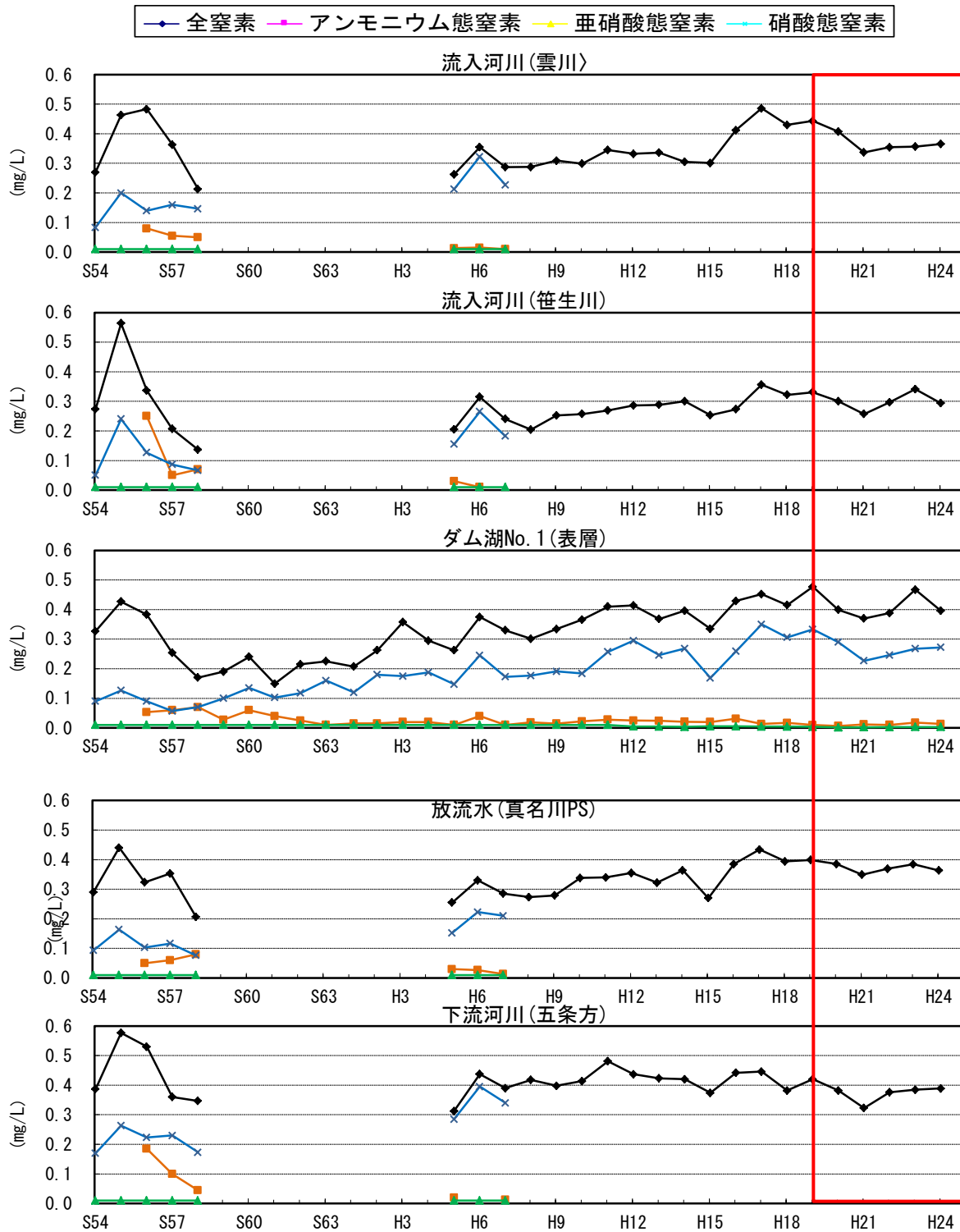
地点	無機態窒素(mg/L)			有機態窒素(mg/L) ^{※1}	内容
	アンモニウム態窒素	亜硝酸態窒素	硝酸態窒素		
ダム湖No.1(表層)	0.012 (0.03)	0.003 (0.01)	0.273 (0.66)	0.129 (0.31)	平成18年以前では、硝酸態比率が約40%、有機態窒素が約25%、次いでアンモニア態窒素が約6%である。この傾向は、近年6ヶ年で大きな変化はない。
参考 平成18年以前 ^{※2} ダム湖No.1(表層)	0.027 (0.08)	0.009 (0.03)	0.178 (0.56)	0.104 (0.33)	

※表中数値は各年の平均値を算定し、それを平成19年～平成24年で平均した値である。
※全窒素-無機態窒素により算定。

表5.3-6(2) リンの構成形態別平均値のとりまとめ(H19～H24)

地点	無機態リン(mg/L)		有機態リン(mg/L) ^{※1}	内容
	オルトリン酸態リン			
ダム湖No.1(表層)	0.003 (0.28)		0.007 (0.72)	平成18年以前では、オルトリン酸態リン比率が約30%、有機態リンが約70%である。この傾向は、近年6ヶ年で大きな変化はない。
参考 平成18年以前 ^{※2} ダム湖No.1(表層)	0.004 (0.33)		0.008 (0.67)	

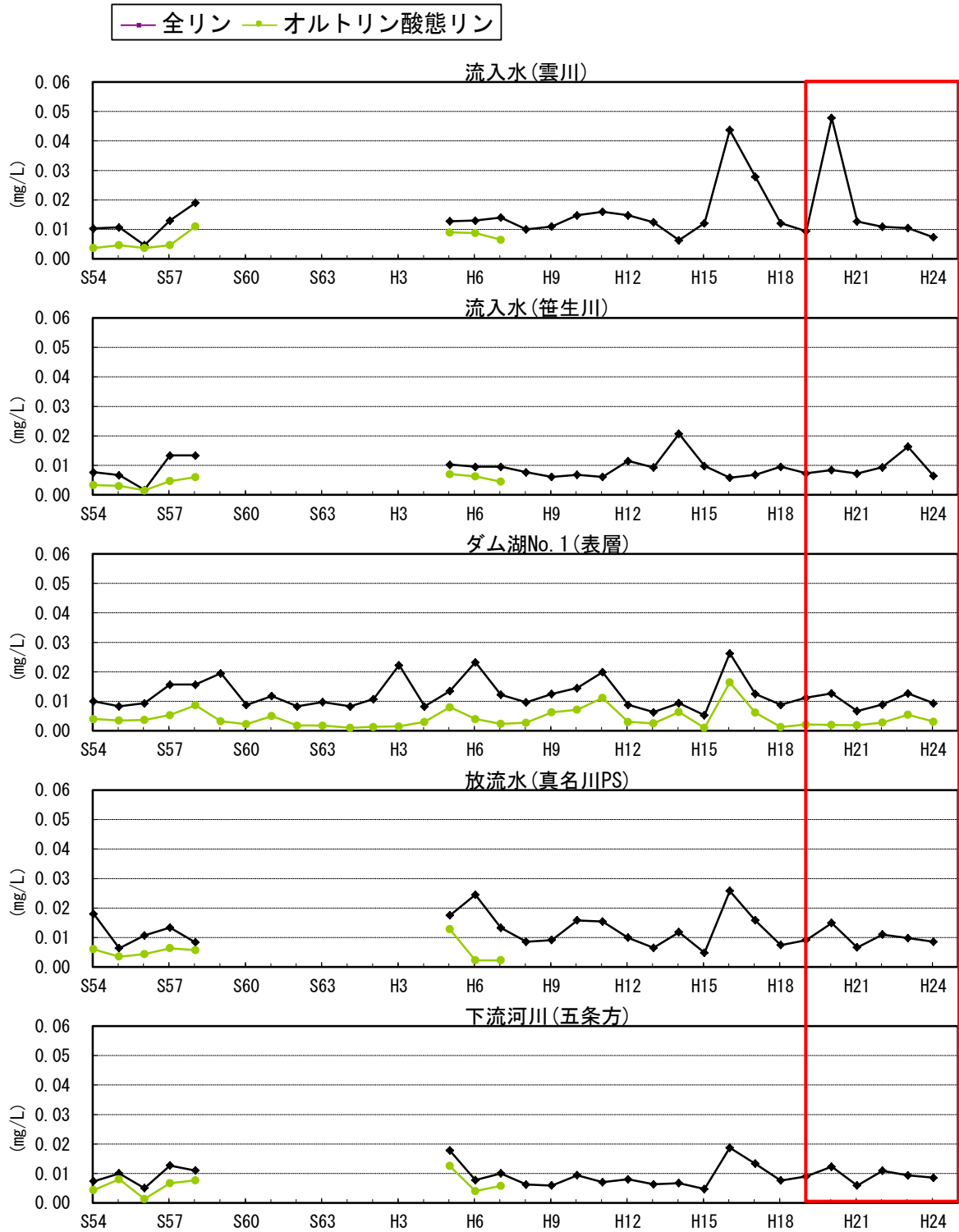
※表中数値は各年の平均値を算定し、それを平成19年～平成24年で平均した値である。
※1 重合リン酸とオルトリン酸態リンに分けられるが、代表値としてオルトリン酸態リンを標記
※2 全リン-無機態リンにより算定



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.3-23 (1) 全窒素の構成形態別グラフ



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図 5.3-23 (2) 全リンの構成形態別グラフ

5.3.6 植物プランクトン生息状況変化

(1) 植物プランクトンの生息状況

平成元年よりダム湖 NO.1 で調査されている植物プランクトン定量分析結果に基づき、藍藻綱、珪藻綱、緑藻綱、渦鞭毛藻綱の細胞数推移を整理した結果を図 5.3-24 に示す。

平成 18 年以前は、植物プランクトンの優占種は珪藻綱であり、概ね 4 月から 6 月にかけて多く発生する傾向にある。この傾向は近年 6 ヶ年で大きく変化はない。

また、発生期間、細胞数は、平成 18 年以前は平成 10 年(1998 年)の 2202cell/mL が最大であったが、近年 6 ヶ年は平成 20 年 7 月の 9,835cell/mL であり、以前より増加傾向である。藍藻類の発生状況は平成 18 年以前と同様にほとんど発生していない。

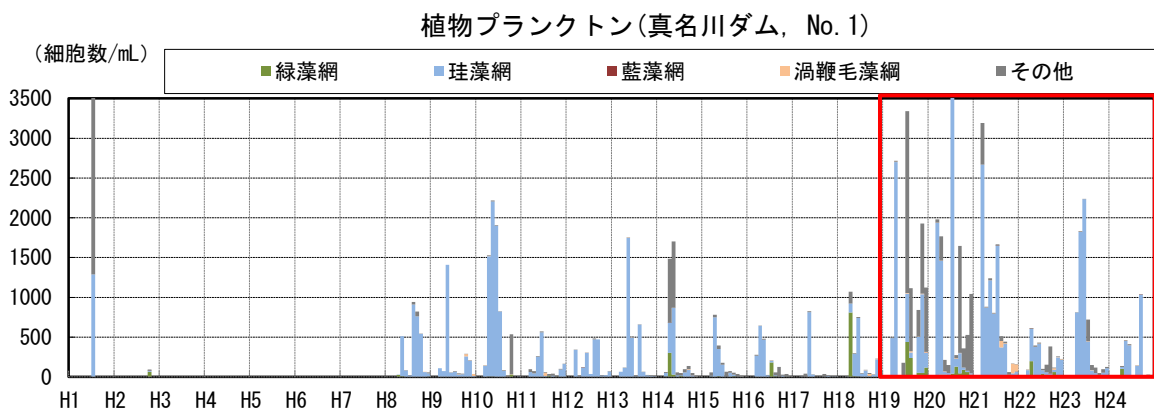
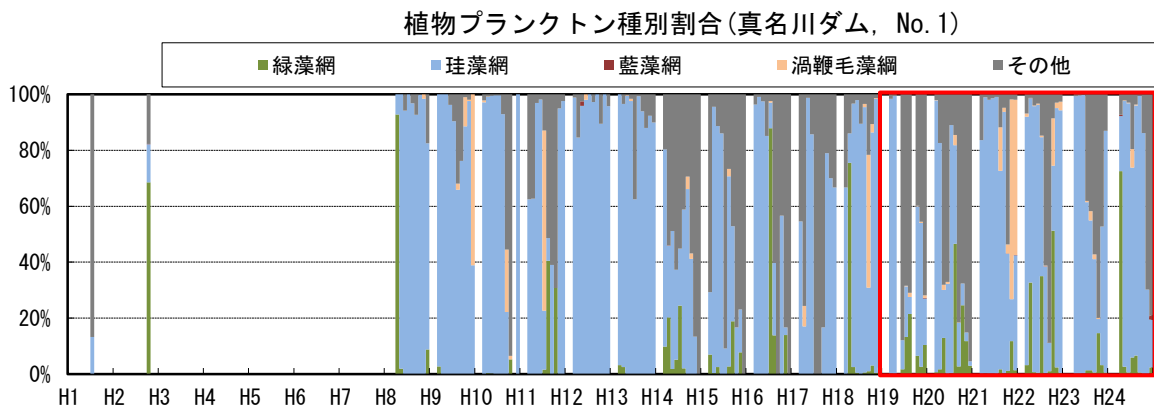


図5.3-24 植物プランクトンの変遷(ダム湖NO.1)



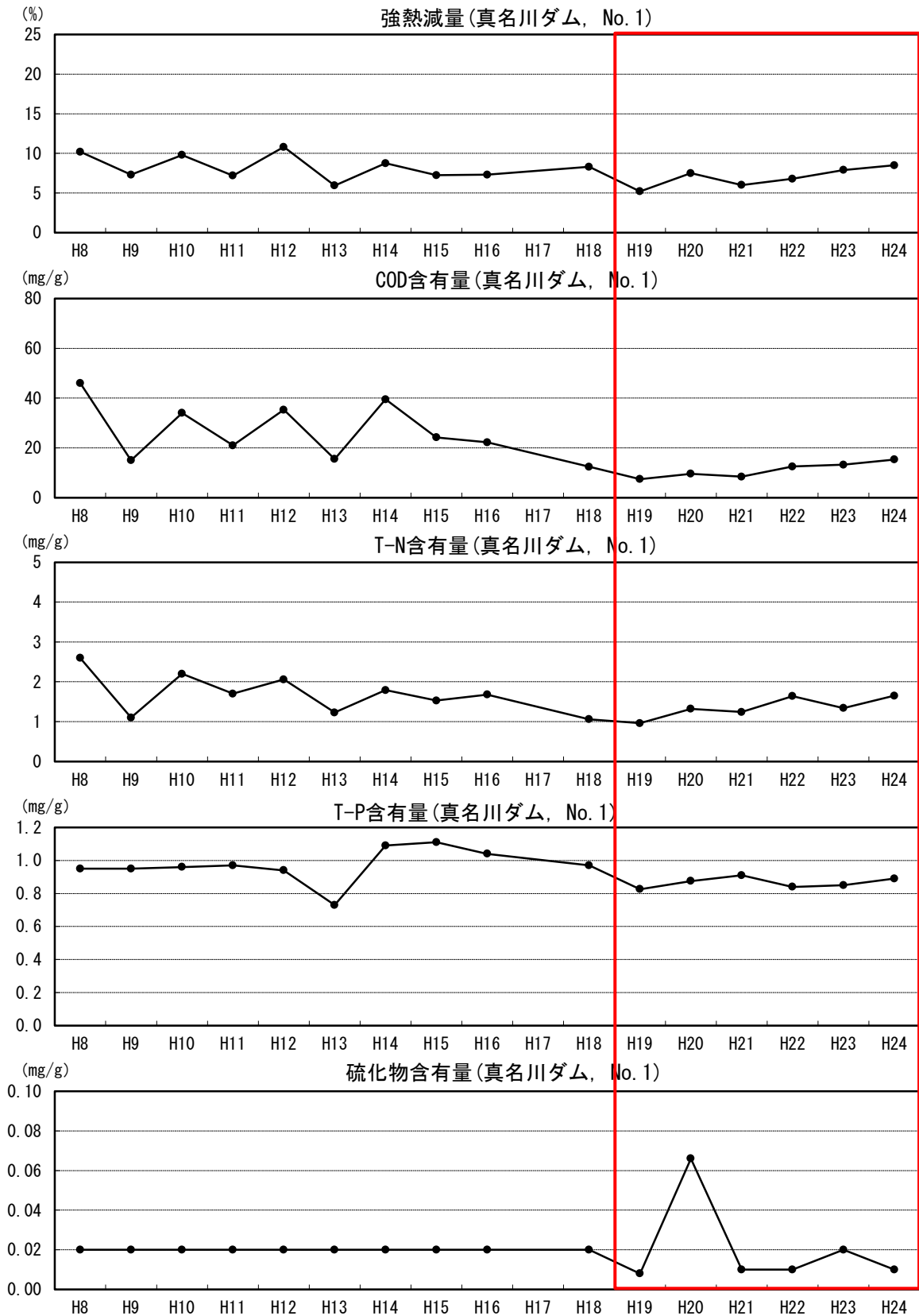
【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年～平成 24 年】
図5.3-25 植物プランクトン種の割合(ダム湖NO.1)

5.3.7 底質の変化

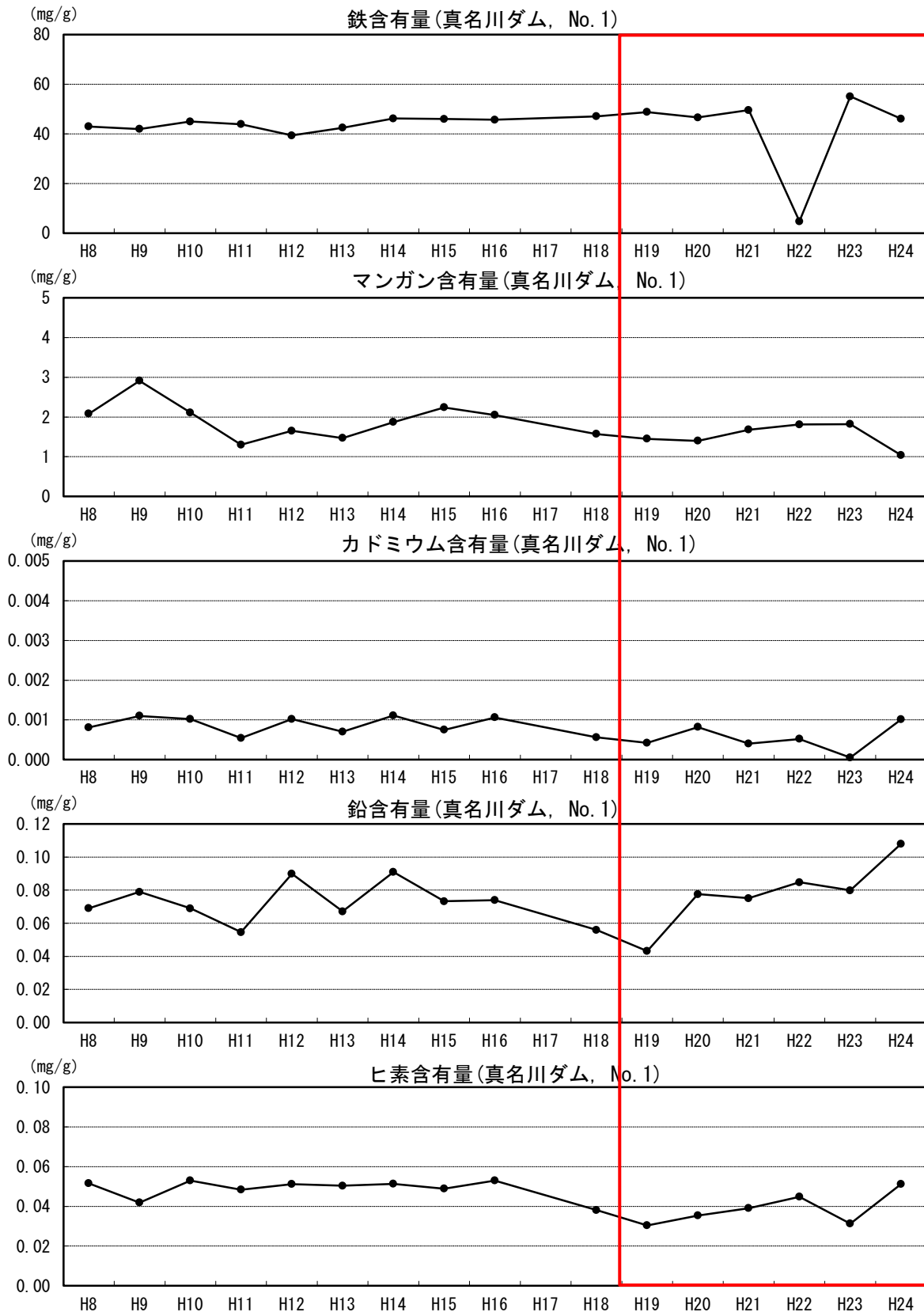
真名川ダムでは、ダム湖 No.1 地点において底質分析調査を実施している。分析対象項目は、強熱減量、COD、総窒素、総りん、硫化物、鉄、マンガン、カドミウム、鉛、6価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、セレンである。平成8年(1996年)～平成24年(2012年)の底質濃度の推移を図5.3-26に示す。

いずれの項目も、ほぼ横這いで推移しており、顕著な蓄積傾向は伺えない。

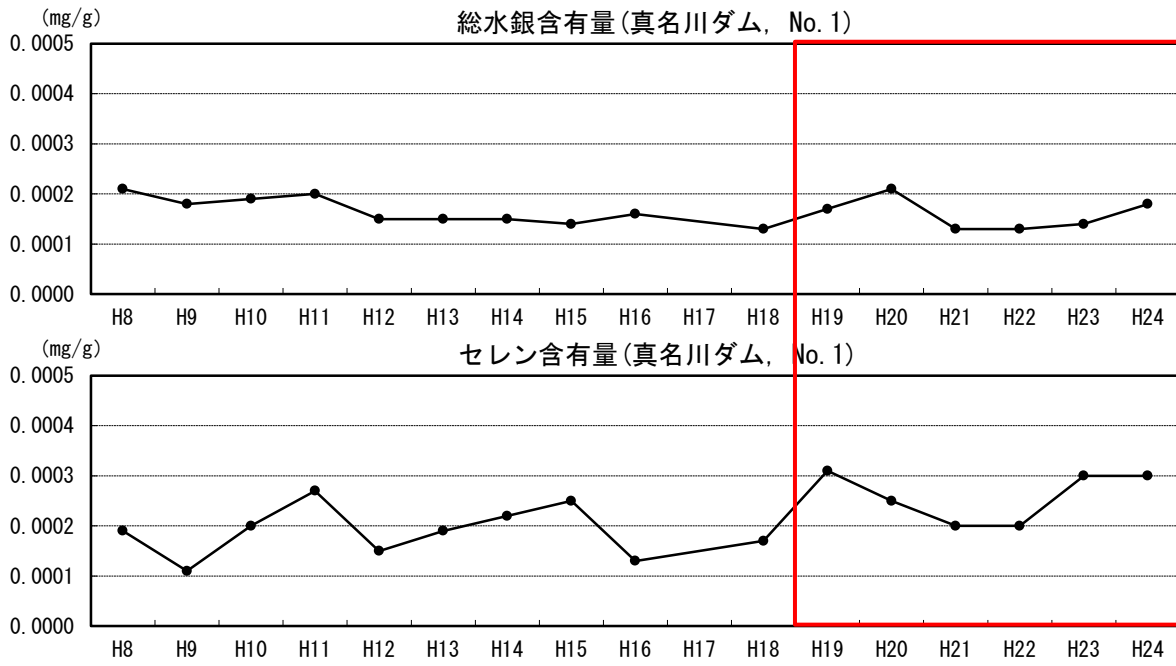
なお、硫化物、6価クロム、アルキル水銀、PCB、チウラム、シマジン、チオベンカルブは、いずれも定量下限値未満であった。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.3-26 (1) 底質濃度の推移(ダム湖No.1)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.3-26 (2) 底質濃度の推移(ダム湖No.1)



【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書（真名川ダム）・データ 平成 19 年～平成 24 年】

図5.3-26 (3) 底質濃度の推移(ダム湖No.1)

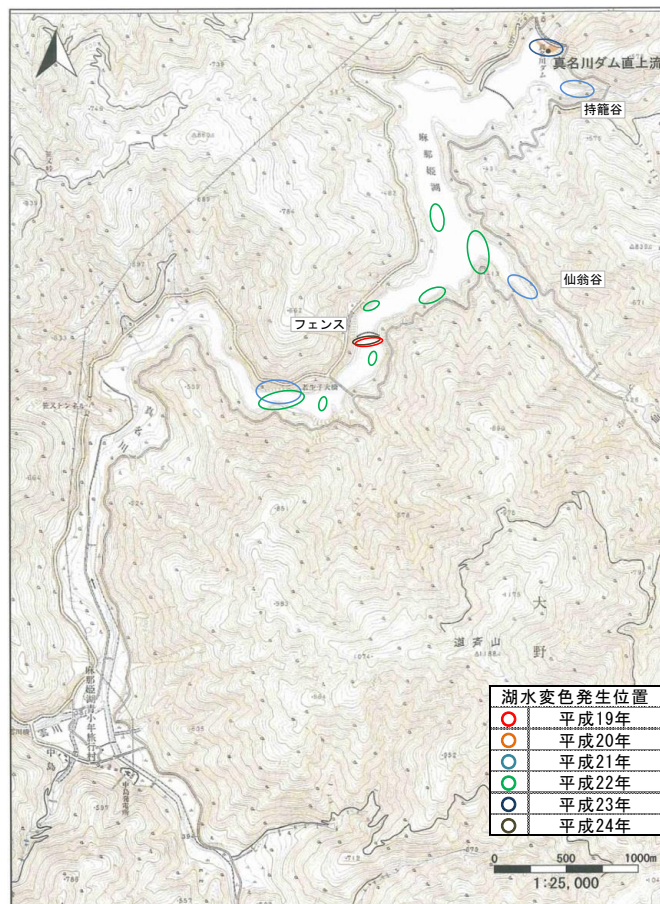
5.3.8 水質障害発生の状況

(1) 生物異常の発生状況

真名川ダムでの植物プランクトンによる生物異常の発生は平成1年(1989年)年から報告があり、主に貯水池流入末端及び若生子橋付近で発生しており、渦鞭毛藻類(ペリディニウム)が優占種となっている。なお、異臭味については発生していない。なお、淡水赤潮はアオコと異なり、有害物質の分泌などはない。

表 5.3-7 水質障害発生状況

年月日	報告内容	現象	原因藻類(優占種)
平成19年7月4日	濁水ファンス付近で湖面着色	淡水赤潮	黄金色藻綱(ウログレナ)
平成20年	なし	—	—
平成21年8月4日	持籠谷、仙翁谷及び4.2km	淡水赤潮	渦鞭毛藻類(ペリディニウム)
平成22年7月13日	2.0km付近(仙翁谷川合流部)、2.7km付近(濁水フェンス下流部)	淡水赤潮	緑藻類(タマヒゲマワリ)
平成23年8月4日	ダム湖内で湖面着色	淡水赤潮	黄色鞭毛藻(サヤツナ)
平成24年7月3日	濁水ファンス付近で湖面着色	淡水赤潮	渦鞭毛藻類(ペリディニウム)



【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
図5.3-27 真名川ダムにおける生物異常発生状況

(2) 水温に関する障害報告

真名川ダム下流において、水温に関する障害は報告についてとりまとめられたものは無いが、冷水に伴うアユの生育障害に関する苦情が漁協より寄せられている。

(3) 濁水長期化に関する障害報告

真名川ダムでは管理開始以降、出水のたびにダム貯水池の濁水現象が発生し、平成11年(1999年)頃からは下流河川利用者より濁水長期化に対する苦情が寄せられるようになった。これに対し、平成14年度(2002年)には汚濁防止フェンスを設置しており、平成16年の福井豪雨をうけて濁水長期化が顕著となった平成17年(2005年)10月には学識経験者、流域関係機関による「真名川ダム濁水対策検討会」を設立し、翌年の平成18年度にかけて濁水長期化軽減対策の検討を行った。

濁水発生状況の記録があり整理している近年について、発生した濁水長期化状況を表5.3-8に示す。真名川に発電放流される表層部の濁度は、平成13年(2002年)から平成16年(2004年)にかけての4年間の内2年は、7月に半月程度濁度50度以上が継続している。また、平成17年(2005年)には、7月出水、8月出水、9月出水と出水が発生し、濁水長期化は断続的ではあるが計81日間に及んでいる。

表5.3-8 濁水長期化発生状況

発生時期	長期化状況	備考
平成13年8月出水	1日 (表層部付近の濁度が50度以上の期間)	
平成14年7月出水	20日 (表層部付近の濁度が50度以上の期間)	
平成15年8月出水	4日 (表層部付近の濁度が50度以上の期間)	
平成16年7月出水 (福井豪雨)	15日(表層部付近の濁度が50度以上の期間)	
平成17年7月出水	37日 (貯水池内網場付近濁度が100度以上の期間)	7/3~8/10
平成17年8月出水	9日 (貯水池内網場付近濁度が100度以上の期間)	8/13~8/21
平成17年9月出水	35日 (貯水池内網場付近濁度が100度以上の期間)	9/8~10/12
平成18年4月出水	16日 (貯水池内網場付近濁度が100度以上の期間)	4/13~4/28 なお、4/29~5/17は欠測のため、確認できない。
平成18年7月出水	12日 (貯水池内網場付近濁度が100度以上の期間)	7/18~7/29

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

5.4 社会環境からみた汚濁源の整理

ダム及び下流河川における水質汚濁は、上流域内に存在する様々な汚濁発生源から発生する負荷量が河川へ流出する過程で生ずる。流域の負荷を原因別に分類すると、自然負荷と人為的負荷に大別することができる。自然負荷は、山林、原野など人為的な汚濁源が少ない地域からの物質の流出によるものである。

人為的負荷は、上流域の人間活動によって発生する汚濁物質の流出によるものであり、対象流域の人口、土地利用及び産業などの状況に影響される。

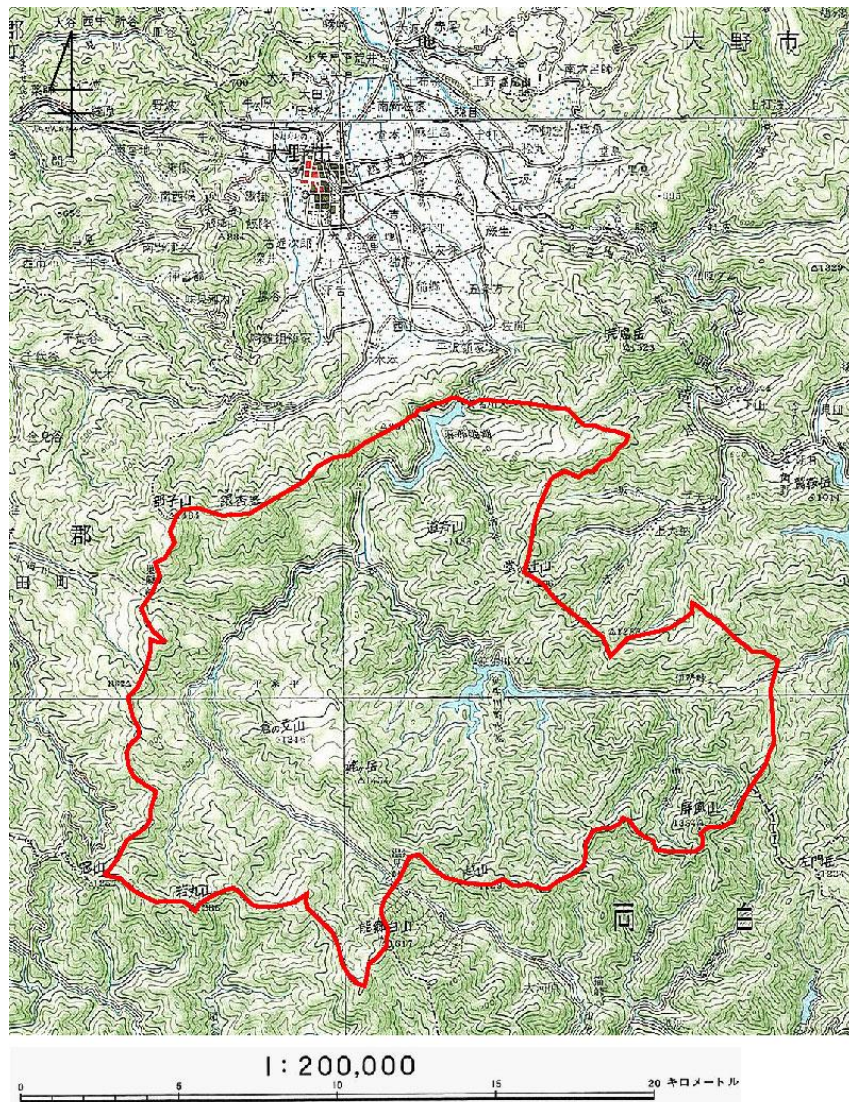
真名川ダムの状況を以下に整理する。

5.4.1 流域社会環境の整理

(1) 真名川ダム上流域の状況

真名川ダム上流域を図 5.4-1 に示す。

流域のほとんどは山林であり、流域内には定住集落はなく、耕作地も少なく、人為的な負荷源は少ない。



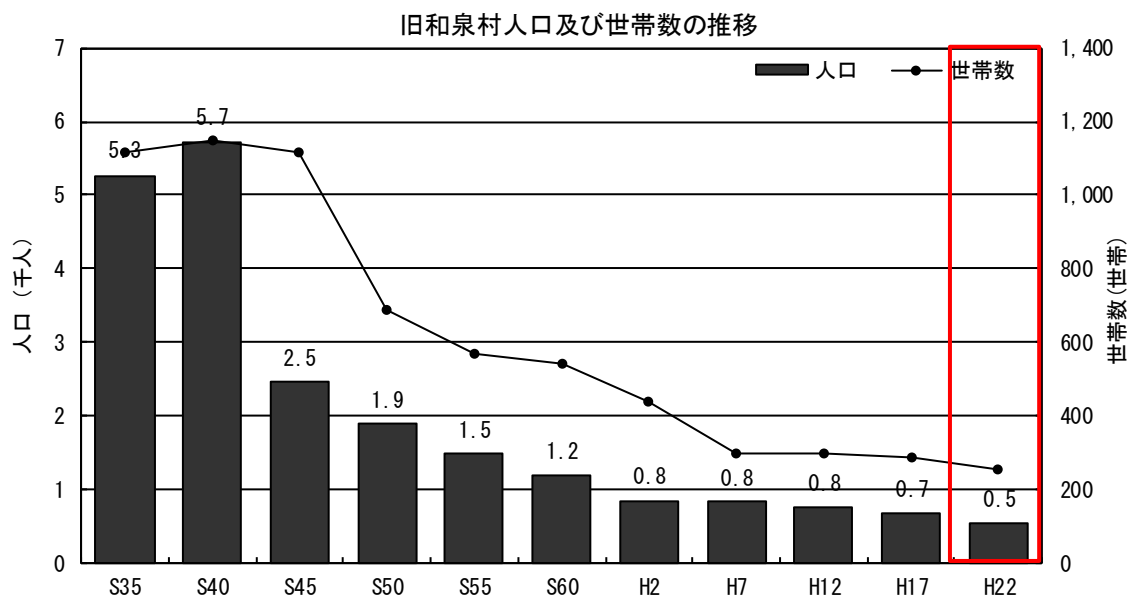
【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】
図 5.4-1 真名川ダム上流域

(2) 観光客の推移(観光系)

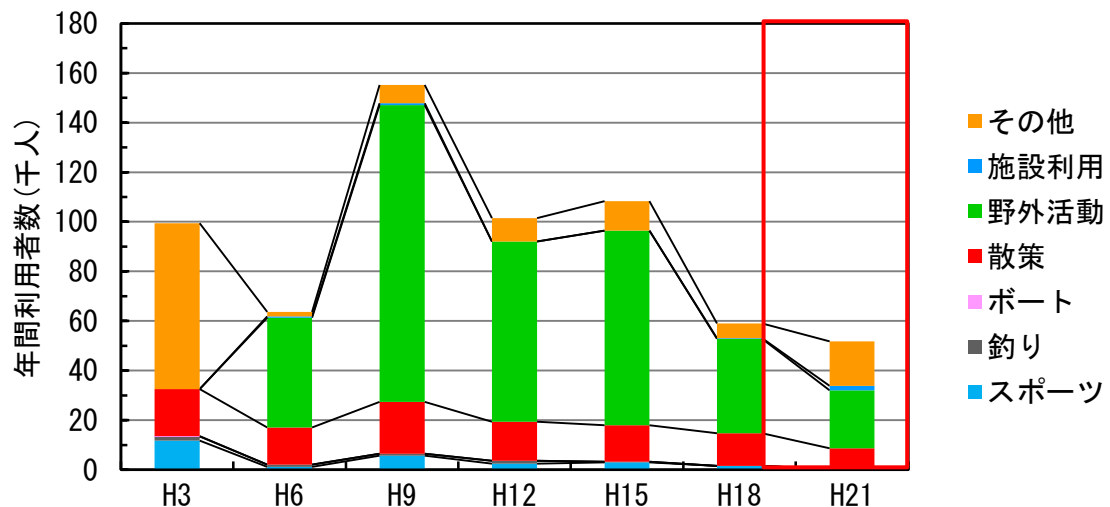
真名川ダム周辺地域の観光地入り込み状況の推移を図 5.4-2 に示す。また、真名川ダムのダム湖利用実態調査結果を図 5.4-3 に示す。

周辺の観光地入込数は、真名川ダム竣工後昭和 52 年(1977 年)から平成 3 年(1991 年)にかけて低迷した後、平成 8 年(1996 年)にピークを迎えた後、平成 15 年(2003 年)から再び減少し、平成 17 年(2005 年)に再度増加している。

ダム湖利用実態調査は「河川水辺の国勢調査(ダム湖版)(国土交通省河川局河川管理課)」により平成 3 年度(1991 年)から 3 年ごとに実施している。四季を通じた真名川ダム(麻那姫湖)の利用者数は、平成 9 年(1997 年)にピークを迎えその後減少している。利用の目的は「野外活動」が大部分を占めており、ダム湖上流部にある麻那姫湖青少年旅行村の公園施設利用が多い。



【出典：福井県観光振興課「福井県観光客入込数(推計)」平成 24 年】
図 5.4-2 真名川ダム周辺地域の観光地入込状況の推移

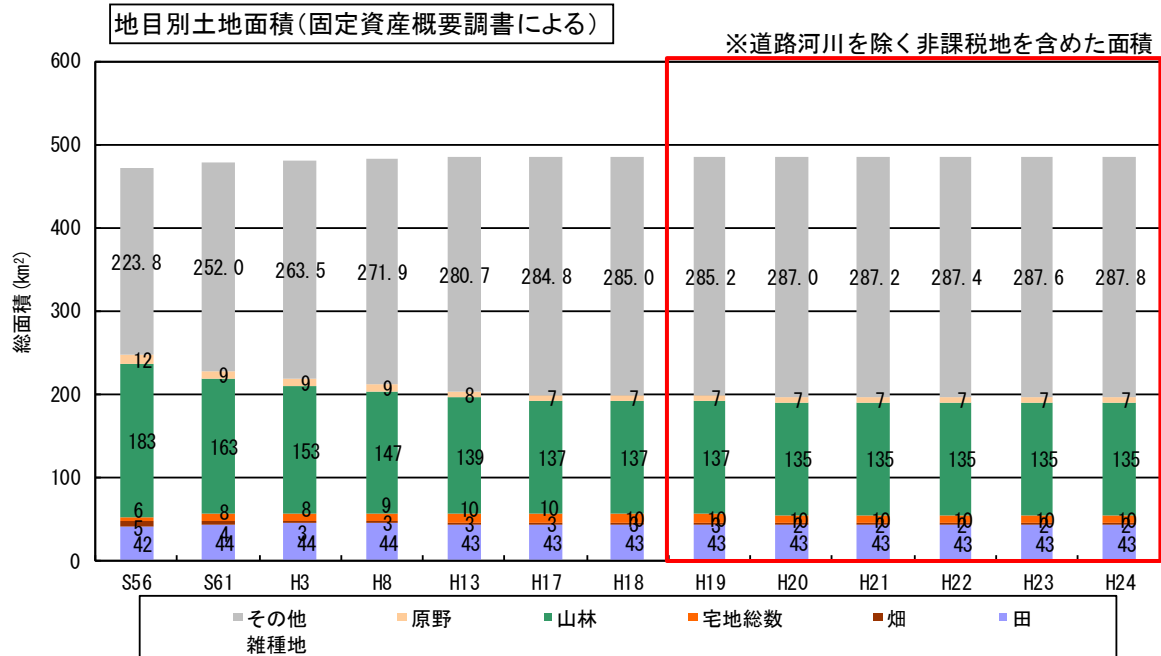


【出典：河川水辺の国勢調査結果(真名川ダム湖利用実態調査)平成 3 年度～平成 21 年度】
図 5.4-3 河川水辺の国勢調査(ダム湖版)結果

(3) 土地利用

流域の関連市町村として、大野市の昭和 56 年(1981 年)～平成 24 年(2012 年、旧和泉村合併前)の地目別土地利用面積の推移を図 5.4-4 に示す。

人為的な宅地、畑、水田の占める割合は、大野市の約 8 割を森林が占めている。その内、ダム上流域は、水面を除くとほぼ全域が森林で占めている。



【出典：福井県統計年鑑 昭和 50 年～平成 24 年】

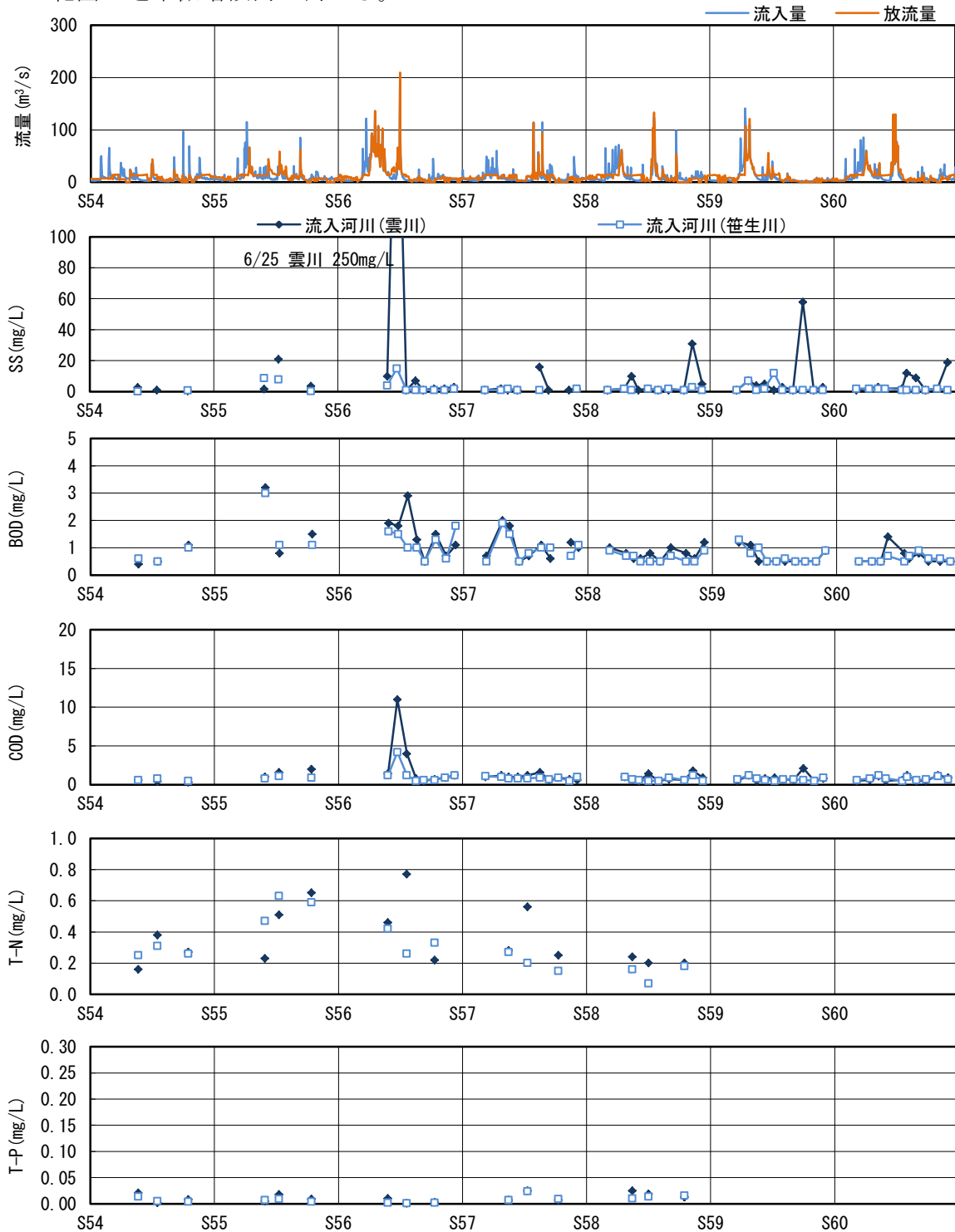
図5.4-4 地目別土地面積

5.4.2 流入水質の変化

(1) 流入水質の変化

ダム湖に流入する雲川、笹生川の水質を図 5.4-5 に示す。

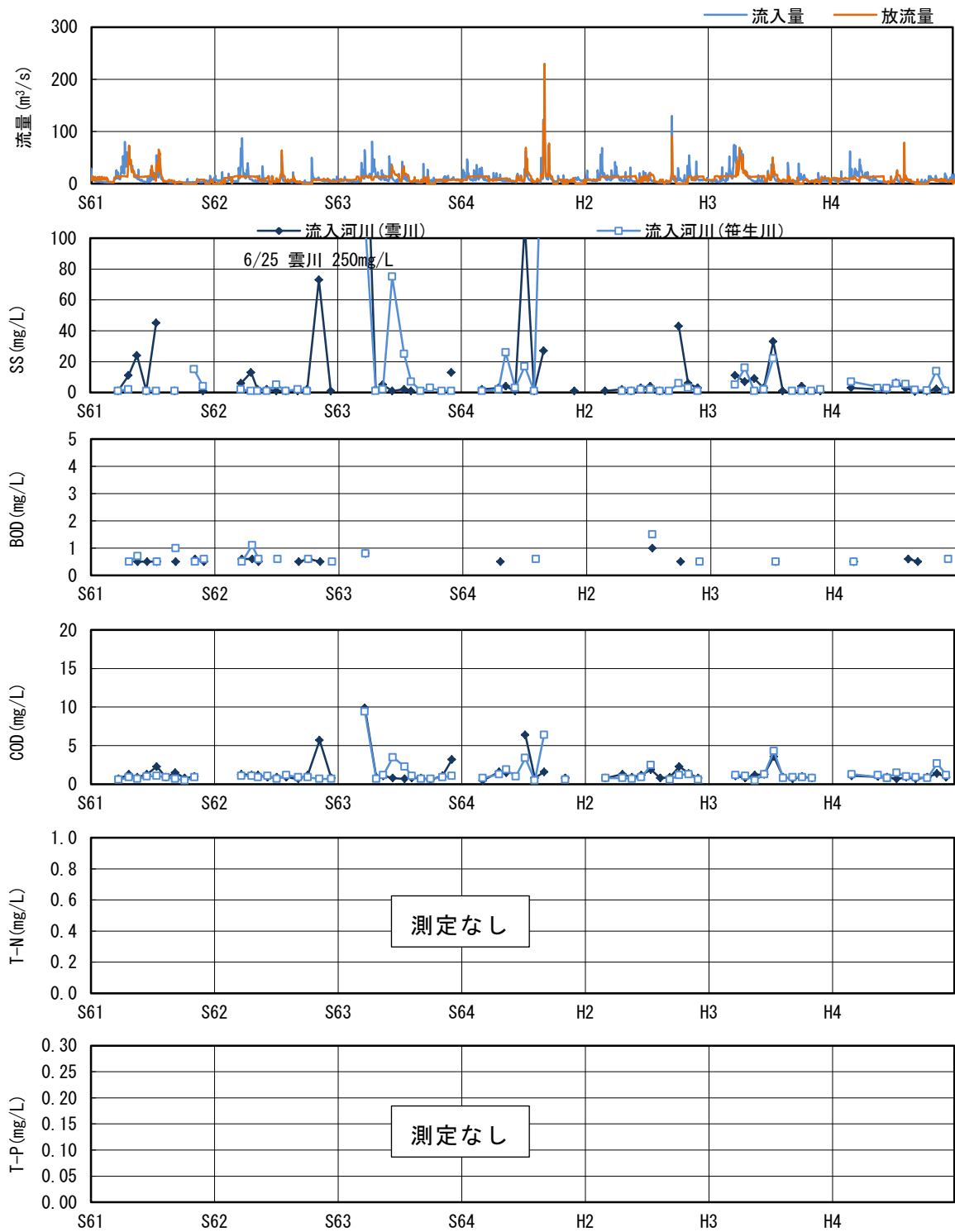
BOD は近年 0.5mg/L 以下で推移しており、COD も出水時を除けば 1mg/L 以下と清澄である。また、T-P は出水時を除き 0.01mg/L 以下と、富栄養化に対する栄養塩濃度としては低い値で推移しており非常に良好である。また、T-N については、0.2mg/L～0.5mg/L の範囲で近年微増傾向が伺える。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

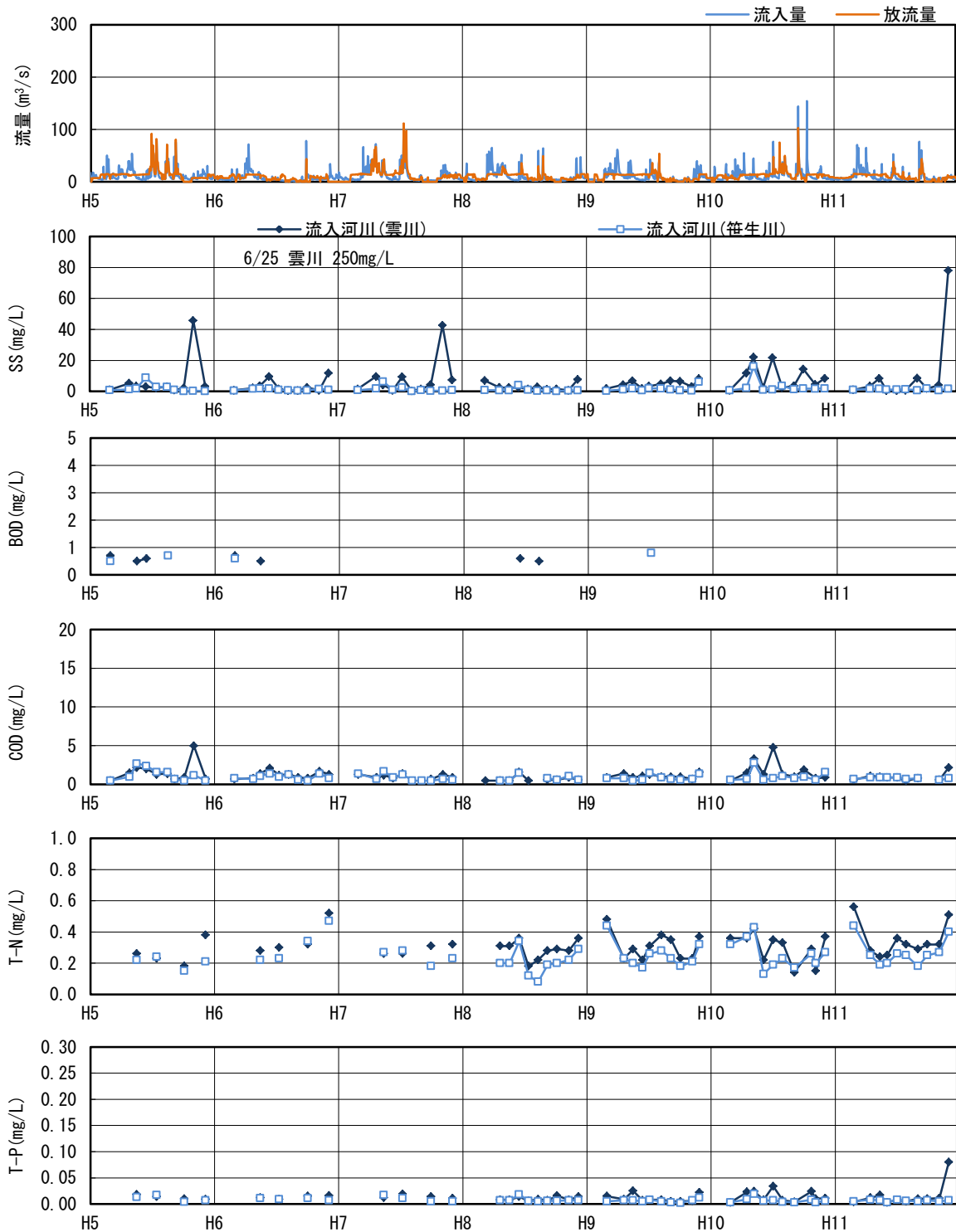
図5.4-5 (1) 真名川ダム流入水質の状況



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

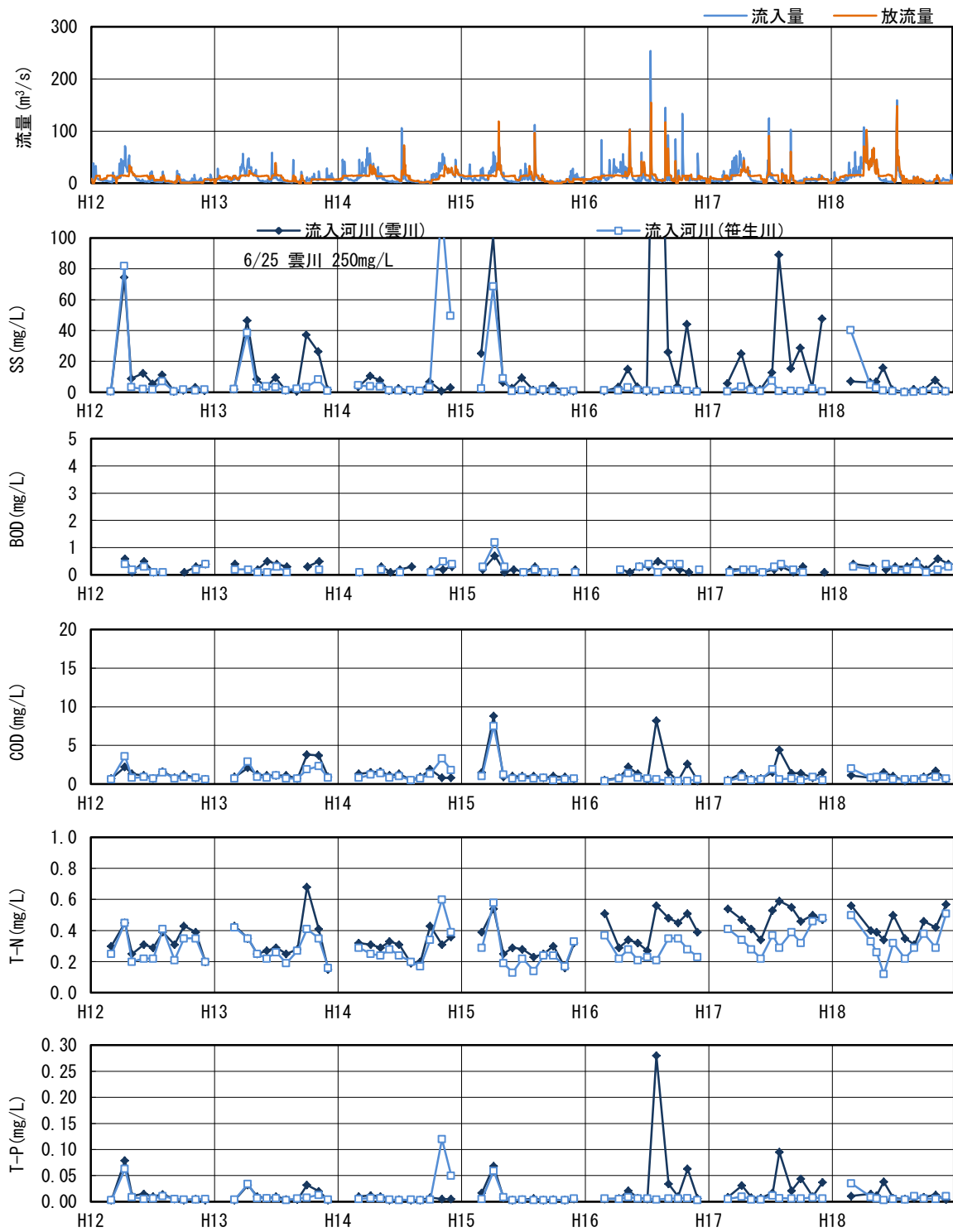
図5.4-5 (2) 真名川ダム流入水質の状況



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

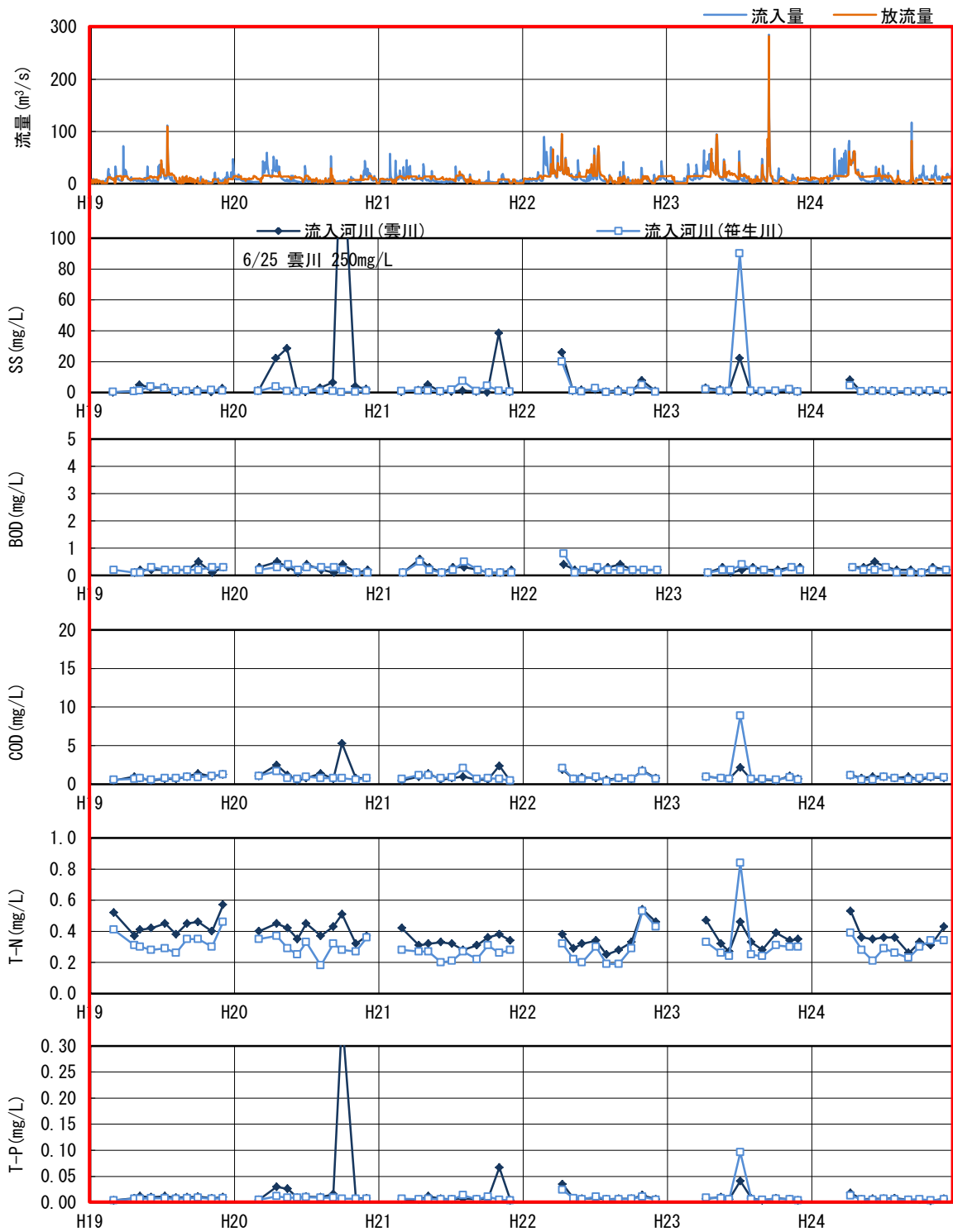
図5.4-5 (3) 真名川ダム流入水質の状況



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.4-5 (4) 真名川ダム流入水質の状況



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.4-5 (5) 真名川ダム流入水質の状況

5.4.3 社会環境から見た汚濁源の整理まとめ

以上の水質変化について、真名川ダム上流域の社会環境の変化からとりまとめる。

真名川ダム上流域においては、定住の人家、耕作地などはなく、ほぼ全域が森林で占めている。また、人為的な負荷源としては、主に麻那姫湖青少年旅行村への年間延べ10万人前後の利用が挙げられる。

流入河川の採水地点は、キャンプ場の上流にあたることから、窒素の上昇傾向などは上流域からの流出による傾向をとらえたものと推察され、流域の大部分が山林であることから、山地への施肥、落葉の分解に伴う地下水への回帰・流出等が要因にあげられる。

窒素以外では、貯水池への汚濁負荷量としては近年大きな変動はなく、流域負荷源としても比較的小さい。

5.5 水質の評価

5.5.1 流入及び放流河川の評価(生活環境項目)

ここでは、流入河川と放流河川の水質について、環境基準値との比較、流入・放流の比較、経年的、経月的な変動の視点から生活環境項目について評価する。

生活環境項目とは、生活環境を保全するうえで維持することが望ましい項目について基準値が定められているもので、pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数が該当する。

環境基準の類型指定は、真名川ダム堰堤から下流の水域で河川 A 類型であり、五条方、及び、土布子橋地点が指定区間にあたる。なお、真名川ダム貯水池への湖沼の類型指定はなされていない(表 5.5.1 参照)。

なお、環境基準類型指定区間外の地点についても類型と照らし合わせ水質を評価する。

表 5.5.1 類型指定状況

指定水域	環境基準 指定年	類型	環境基準値				
			水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌 群数
真名川ダム堰堤から下流	昭和47年 3月31日	河川AA類型	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	50MPN /100mL以下
	昭和47年 3月31日	河川A類型	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	1,000MPN /100mL以下

※真名川ダム貯水池は、湖沼の環境基準の指定がなされていない

※出典:平成 17 年版環境六法(環境法令研究会) より作成

【出典 : 福井県告示第 209 号 昭和 47 年 3 月】

(1) H19 年以降の平均水質の評価

1) 流入河川の環境基準満足状況(生活環境項目)

流入(雲川)、流入(笹生川)の各水質項目の平均値を表 5.5.2 に示す。全項目について環境基準の河川 A 類型を満足しており、大腸菌を除けば AA 類型相当である。

表 5.5.2 流入河川の環境基準満足状況(平成19年～平成24年)

地点	項目	pH	BOD75%	SS	DO	大腸菌群数
			(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(MPN/100mL)
雲川 (類型指定なし)	平均値	8.1	0.3	6.8	10.1	340
	環境基準 達成状況	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (A相当)
笹生川 (類型指定なし)	平均値	7.8	0.2	3.5	10.0	402
	環境基準 達成状況	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (A相当)

※表中数値は、各年の平均値(または75%値)の平成19年～平成24年平均である。

※本表は各地点の水質調査項目において満足している類型指定を記載している。

2) 下流河川の環境基準満足状況(生活環境項目)

下流河川(五条方)、下流河川(土布子橋:環境基準点)の各水質項目の平均値は表5.5.3に示すとおりであり(各年の平均値(または75%値)の昭和54年～平成18年平均)、全項目について環境基準の河川A類型を満足している。

また、流入河川と下流河川をBOD75%値で比較すると、下流河川(五条方)、流入河川のBOD75%値はとも0.8mg/Lと変わらず、管理開始後の定期調査結果の平均的水質レベルではダムの建設による影響は小さいものと推察される。その他の項目についても管理開始後の定期調査の平均水質レベルでは悪化などの状況は認められない。

表5.5.3 下流河川の環境基準満足状況(平成19年～平成24年)

地点	項目	pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
		五条方 (河川A類型)	平均値	7.7	0.5	2.7
	環境基準 達成状況	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (A相当)
土布子橋 (河川A類型)	平均値	7.3	0.7	2.8	10.1	—
	環境基準 達成状況	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	—

※表中数値は、各年の平均値(または75%値)の平成19年～平成24年平均である。

※指定されている環境基準を満足していない項目については網掛けをしている。

3) 貯水池の環境基準満足状況(参考)

湖沼の類型指定はなされていないが、参考として貯水池内(ダム湖NO.1)での生活環境項目について表5.5.4に整理する。

河川A類型で評価した場合、年平均値の期間平均値で見れば、全ての項目について環境基準の河川A類型を満足している。

なお、流入河川と貯水池水質をBOD75%値で比較すると、流入河川が0.8mg/Lに対し貯水池では1.1mg/Lと若干高めに現れており、貯水池内での内部生産の影響が窺える。

表5.5.4 貯水池内の環境基準満足状況(平成19年～平成24年)

地点	項目	pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
		ダム湖No.1 (類型指定なし)	平均値	7.9	0.9	2.9
	環境基準 達成状況	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足 (A相当)

※表中数値は、各年の平均値(または75%値)の平成19年～平成24年平均である。

※水質はダム湖NO.1の表層水質。

※本表は各地点の水質調査項目において満足している類型指定を記載している。

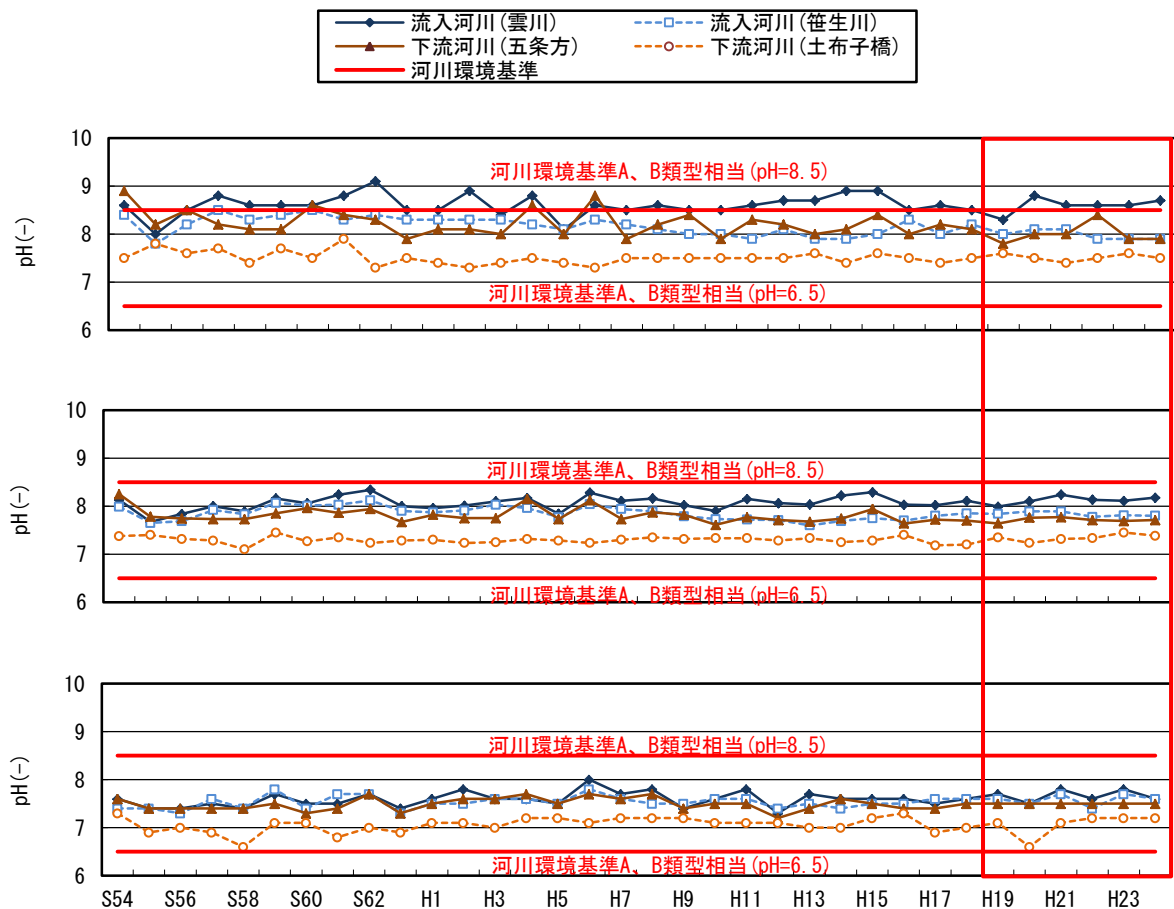
(2) 管理開始以降の時系列変化の評価

1) pH

流入河川(雲川、笹生川)のpHは、平均値では全ての年で河川環境基準A類型相当であり、経年的にも図5.5-1(1)に示したように変化は見られない。また、経月的には5.3.3に示したように夏期から秋期に一時的に上昇する特性が認められ、特に流入河川(雲川)において最大値が8.5以上を示すことがある。この要因としては、流域植生や付着藻類の光合成の活性化などが想定される。

一方、下流河川(五条方、土布子橋)のpHは、平均値では全ての年で河川環境基準A類型相当であり、流入河川と比べても低い値で推移しており、経年的にも図5.5-1(1)に示したように変化は見られない。また、経月的には5.3.3に示したように夏期から秋期に上昇する変化特性が認められ、ダム湖 No1(表層)における変化と同様の傾向を示し、流入河川(雲川)ほど頻度は多くなく、値も小さいが、下流河川(五条方)において最大値が8.5以上を示すことがある。この要因としては、流入河川(雲川)の影響や、5.3.3に示したように真名川ダム貯水池内での植物プランクトンによる光合成の活性化などが要因として挙げられる。

流入河川と下流河川を比較すると、流入河川が高い傾向にあり、下流河川の方が概ね基準値範囲内であることから、真名川ダムの存在による影響は小さいものと推察される。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-1 (1) 流入河川及び下流河川のpH

表5.5.5 (1) 流入河川pHの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

流入河川(雲川)					流入河川(笹生川)								
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	8.1	7.6	～	8.6	—	/ 10	S54	8.0	7.4	～	8.4	—	/ 10
S55	7.7	7.4	～	8.0	—	/ 10	S55	7.7	7.4	～	7.8	—	/ 10
S56	7.8	7.4	～	8.5	—	/ 8	S56	7.7	7.3	～	8.2	—	/ 8
S57	8.0	7.5	～	8.8	—	/ 10	S57	7.9	7.6	～	8.5	—	/ 10
S58	7.9	7.4	～	8.6	—	/ 10	S58	7.8	7.4	～	8.3	—	/ 10
S59	8.2	7.7	～	8.6	—	/ 10	S59	8.1	7.8	～	8.4	—	/ 10
S60	8.1	7.5	～	8.6	—	/ 10	S60	8.0	7.4	～	8.5	—	/ 10
S61	8.2	7.5	～	8.8	—	/ 10	S61	8.0	7.7	～	8.3	—	/ 10
S62	8.3	7.7	～	9.1	—	/ 10	S62	8.1	7.7	～	8.4	—	/ 10
S63	8.0	7.4	～	8.5	—	/ 10	S63	7.9	7.3	～	8.3	—	/ 10
H1	8.0	7.6	～	8.5	—	/ 10	H1	7.9	7.5	～	8.3	—	/ 10
H2	8.0	7.8	～	8.9	—	/ 10	H2	7.9	7.5	～	8.3	—	/ 10
H3	8.1	7.6	～	8.4	—	/ 10	H3	8.0	7.6	～	8.3	—	/ 10
H4	8.2	7.6	～	8.8	—	/ 10	H4	8.0	7.6	～	8.2	—	/ 10
H5	7.8	7.5	～	8.1	—	/ 10	H5	7.8	7.5	～	8.1	—	/ 10
H6	8.3	8.0	～	8.6	—	/ 10	H6	8.0	7.8	～	8.3	—	/ 10
H7	8.1	7.7	～	8.5	—	/ 10	H7	7.9	7.6	～	8.2	—	/ 10
H8	8.2	7.8	～	8.6	—	/ 10	H8	7.9	7.5	～	8.1	—	/ 10
H9	8.0	7.4	～	8.5	—	/ 10	H9	7.8	7.5	～	8.0	—	/ 10
H10	7.9	7.6	～	8.5	—	/ 10	H10	7.7	7.6	～	8.0	—	/ 10
H11	8.2	7.8	～	8.6	—	/ 10	H11	7.7	7.6	～	7.9	—	/ 10
H12	8.1	7.3	～	8.7	—	/ 11	H12	7.7	7.4	～	8.1	—	/ 11
H13	8.0	7.7	～	8.7	—	/ 9	H13	7.6	7.5	～	7.9	—	/ 9
H14	8.2	7.6	～	8.9	—	/ 10	H14	7.7	7.4	～	7.9	—	/ 10
H15	8.3	7.6	～	8.9	—	/ 10	H15	7.8	7.5	～	8.0	—	/ 10
H16	8.0	7.6	～	8.5	—	/ 10	H16	7.7	7.5	～	8.3	—	/ 10
H17	8.0	7.5	～	8.6	—	/ 10	H17	7.8	7.6	～	8.0	—	/ 10
H18	8.1	7.6	～	8.5	—	/ 10	H18	7.9	7.6	～	8.2	—	/ 10
H19	8.0	7.7	～	8.3	—	/ 10	H19	7.8	7.6	～	8.0	—	/ 10
H20	8.1	7.5	～	8.8	—	/ 10	H20	7.9	7.5	～	8.1	—	/ 10
H21	8.2	7.8	～	8.6	—	/ 10	H21	7.9	7.7	～	8.1	—	/ 10
H22	8.1	7.6	～	8.6	—	/ 9	H22	7.8	7.4	～	7.9	—	/ 9
H23	8.1	7.8	～	8.6	—	/ 9	H23	7.8	7.7	～	7.9	—	/ 9
H24	8.2	7.6	～	8.7	—	/ 9	H24	7.8	7.6	～	7.9	—	/ 9
最大	8.3	8.0	～	9.1			最大	8.1	7.8	～	8.5		
平均	8.1	7.6	～	8.6			平均	7.9	7.5	～	8.2		
最小	7.7	7.3	～	8.0			最小	7.6	7.3	～	7.8		

(備考) 環境基準達成月数の欄のnはサンプル数、mは達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

表5.5.5 (2) 下流河川pHの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

下流河川(五条方)					下流河川(土布子橋)								
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	8.3	7.6	～	8.9	6	/ 10	S54	7.4	7.3	～	7.5	4	/ 4
S55	7.8	7.4	～	8.2	10	/ 10	S55	7.4	6.9	～	7.8	6	/ 6
S56	7.7	7.4	～	8.5	9	/ 9	S56	7.3	7.0	～	7.6	6	/ 6
S57	7.7	7.4	～	8.2	10	/ 10	S57	7.3	6.9	～	7.7	6	/ 6
S58	7.7	7.4	～	8.1	10	/ 10	S58	7.1	6.6	～	7.4	6	/ 6
S59	7.9	7.5	～	8.1	10	/ 10	S59	7.5	7.1	～	7.7	6	/ 6
S60	8.0	7.3	～	8.6	9	/ 10	S60	7.3	7.1	～	7.5	6	/ 6
S61	7.9	7.4	～	8.4	10	/ 10	S61	7.4	6.8	～	7.9	6	/ 6
S62	7.9	7.7	～	8.3	10	/ 10	S62	7.2	7.0	～	7.3	6	/ 6
S63	7.7	7.3	～	7.9	10	/ 10	S63	7.3	6.9	～	7.5	6	/ 6
H1	7.8	7.5	～	8.1	10	/ 10	H1	7.3	7.1	～	7.4	6	/ 6
H2	7.8	7.6	～	8.1	10	/ 10	H2	7.2	7.1	～	7.3	6	/ 6
H3	7.8	7.6	～	8.0	10	/ 10	H3	7.3	7.0	～	7.4	6	/ 6
H4	8.2	7.7	～	8.6	7	/ 10	H4	7.3	7.2	～	7.5	6	/ 6
H5	7.7	7.5	～	8.0	10	/ 10	H5	7.3	7.2	～	7.4	6	/ 6
H6	8.1	7.7	～	8.8	7	/ 10	H6	7.2	7.1	～	7.3	6	/ 6
H7	7.7	7.6	～	7.9	10	/ 10	H7	7.3	7.2	～	7.5	6	/ 6
H8	7.9	7.7	～	8.2	10	/ 10	H8	7.4	7.2	～	7.5	6	/ 6
H9	7.8	7.4	～	8.4	10	/ 10	H9	7.3	7.2	～	7.5	6	/ 6
H10	7.6	7.5	～	7.9	10	/ 10	H10	7.3	7.1	～	7.5	6	/ 6
H11	7.8	7.5	～	8.3	10	/ 10	H11	7.3	7.1	～	7.5	6	/ 6
H12	7.7	7.2	～	8.2	11	/ 11	H12	7.3	7.1	～	7.5	6	/ 6
H13	7.7	7.4	～	8.0	9	/ 9	H13	7.3	7.0	～	7.6	6	/ 6
H14	7.7	7.6	～	8.1	10	/ 10	H14	7.3	7.0	～	7.4	6	/ 6
H15	7.9	7.5	～	8.4	10	/ 10	H15	7.3	7.2	～	7.6	6	/ 6
H16	7.6	7.4	～	8.0	10	/ 10	H16	7.4	7.3	～	7.5	6	/ 6
H17	7.7	7.4	～	8.2	10	/ 10	H17	7.2	6.9	～	7.4	6	/ 6
H18	7.7	7.5	～	8.1	10	/ 10	H18	7.2	7.0	～	7.5	6	/ 6
H19	7.6	7.5	～	7.8	10	/ 10	H19	7.4	7.1	～	7.6	6	/ 6
H20	7.8	7.5	～	8.0	10	/ 10	H20	7.2	6.6	～	7.5	6	/ 6
H21	7.8	7.5	～	8.0	10	/ 10	H21	7.3	7.1	～	7.4	6	/ 6
H22	7.7	7.5	～	8.4	10	/ 10	H22	7.3	7.2	～	7.5	6	/ 6
H23	7.7	7.5	～	7.9	9	/ 9	H23	7.5	7.2	～	7.6	6	/ 6
H24	7.7	7.5	～	7.9	9	/ 9	H24	7.4	7.2	～	7.5	6	/ 6
最大	8.3	7.7	～	8.9			最大	7.5	7.3	～	7.9		
平均	7.8	7.5	～	8.2			平均	7.3	7.1	～	7.5		
最小	7.6	7.2	～	7.9			最小	7.1	6.6	～	7.3		

(備考) 環境基準達成月数の欄のnはサンプル数、mは達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

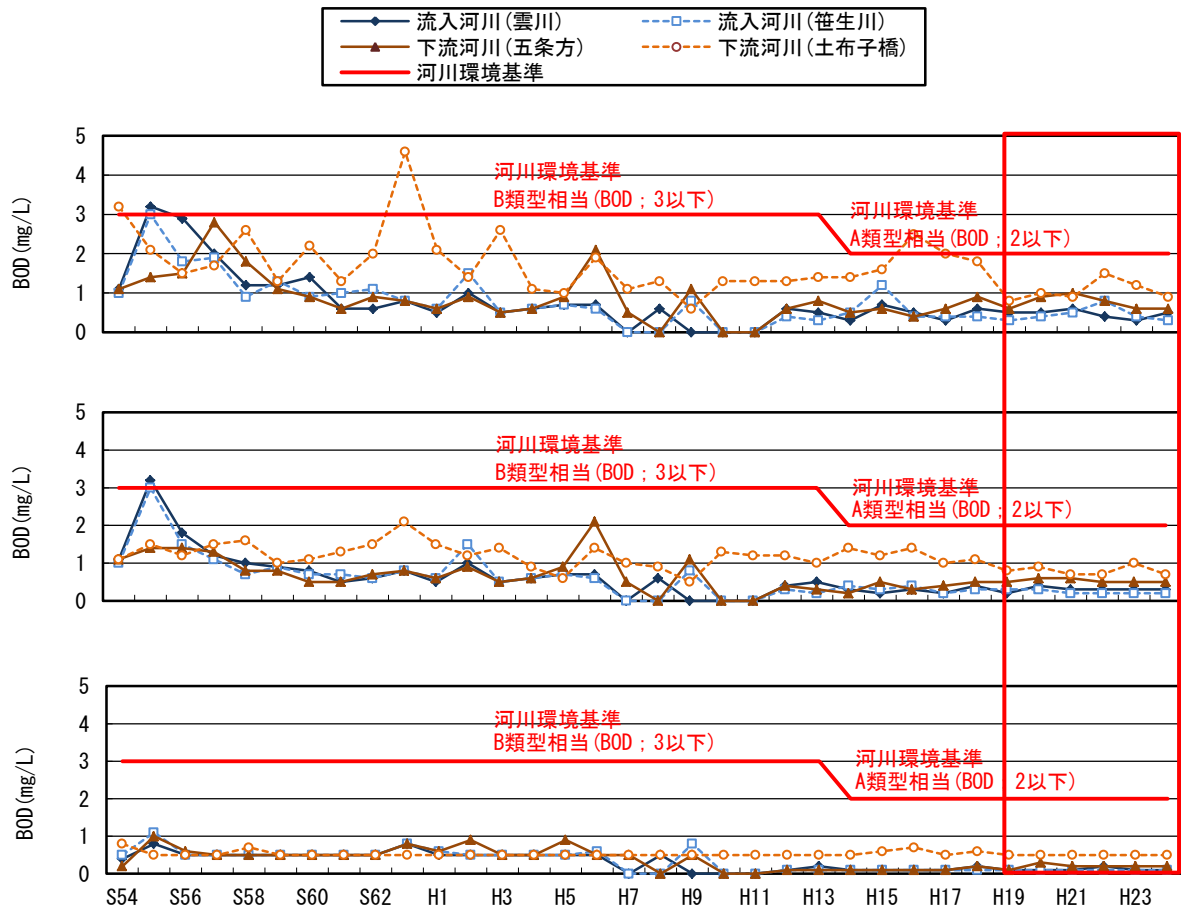
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

2) BOD

流入河川(雲川、笹生川)のBODは、75%値では流入河川(雲川)の昭和55年(1980年)以外は、河川環境基準B類型(平成13年以前)、A類型(平成14年以降)相当であり、経年的には図5.5-1(2)に示したように若干改善傾向である。なお、昭和55年(1980年)の流入河川(雲川)で満足しなかった理由としては調査回数が不足したことにより出水の影響を受けた最大値が採用されたことが挙げられる。また、経月的には出水の影響を受けた調査日において、若干増加する傾向が伺える。

一方、下流河川(五条方、土布子橋)のBODは、75%値では全ての年で河川環境基準B類型(平成13年以前)、A類型(平成14年以降)相当であり、下流河川(五条方)では流入河川と比べて同程度の値で推移し、経年的にも流入河川と同様に改善傾向が伺える。なお、さらに下流の土布子橋では流入河川と比べるとやや高い値を示しており、下流市街地などからの汚濁負荷の流入の影響を受けていると推察される。経月的には比較的安定した水質を保っている。

流入河川と下流河川を比較すると、下流河川の水質は概ね流入河川と同等の水質を示していることから、真名川ダムの存在による影響は小さいものと推察される。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-1 (2) 流入河川及び下流河川のBOD

表5.5.6 (1) 流入河川BODの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

流入河川(雲川)					単位: mg/L		流入河川(笹生川)					単位: mg/L	
年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	1.1	0.4	～	1.1	—	3	S54	1.0	0.5	～	1.0	—	3
S55	3.2	0.8	～	3.2	—	3	S55	3.0	1.1	～	3.0	—	3
S56	1.8	0.5	～	2.9	—	8	S56	1.5	0.5	～	1.8	—	8
S57	1.2	0.5	～	2.0	—	9	S57	1.1	0.5	～	1.9	—	9
S58	1.0	0.5	～	1.2	—	10	S58	0.7	0.5	～	0.9	—	10
S59	0.9	0.5	～	1.2	—	10	S59	0.9	0.5	～	1.3	—	10
S60	0.8	0.5	～	1.4	—	10	S60	0.7	0.5	～	0.9	—	10
S61	0.5	0.5	～	0.6	—	6	S61	0.7	0.5	～	1.0	—	6
S62	0.6	0.5	～	0.6	—	6	S62	0.6	0.5	～	1.1	—	6
S63	0.8	0.8	～	0.8	—	1	S63	0.8	0.8	～	0.8	—	1
H1	0.5	0.5	～	0.5	—	1	H1	0.6	0.6	～	0.6	—	1
H2	1.0	0.5	～	1.0	—	2	H2	1.5	0.5	～	1.5	—	2
H3	0.5	0.5	～	0.5	—	1	H3	0.5	0.5	～	0.5	—	1
H4	0.6	0.5	～	0.6	—	3	H4	0.6	0.5	～	0.6	—	2
H5	0.7	0.5	～	0.7	—	3	H5	0.7	0.5	～	0.7	—	2
H6	0.7	0.5	～	0.7	—	2	H6	0.6	0.6	～	0.6	—	1
H7	—	—	～	—	—	—	H7	—	—	～	—	—	—
H8	0.6	0.5	～	0.6	—	2	H8	—	—	～	—	—	—
H9	—	—	～	—	—	—	H9	0.8	0.8	～	0.8	—	1
H10	—	—	～	—	—	—	H10	—	—	～	—	—	—
H11	—	—	～	—	—	—	H11	—	—	～	—	—	—
H12	0.4	0.1	～	0.6	—	8	H12	0.3	0.1	～	0.4	—	8
H13	0.5	0.2	～	0.5	—	6	H13	0.2	0.1	～	0.3	—	6
H14	0.3	0.1	～	0.3	—	8	H14	0.4	0.1	～	0.5	—	6
H15	0.2	0.1	～	0.7	—	9	H15	0.3	0.1	～	1.2	—	8
H16	0.3	0.1	～	0.5	—	8	H16	0.4	0.1	～	0.4	—	7
H17	0.2	0.1	～	0.3	—	9	H17	0.2	0.1	～	0.4	—	8
H18	0.4	0.2	～	0.6	—	9	H18	0.3	0.1	～	0.4	—	9
H19	0.2	0.1	～	0.5	—	9	H19	0.3	0.1	～	0.3	—	10
H20	0.4	0.1	～	0.5	—	10	H20	0.3	0.1	～	0.4	—	10
H21	0.3	0.1	～	0.6	—	10	H21	0.2	0.1	～	0.5	—	10
H22	0.3	0.2	～	0.4	—	9	H22	0.2	0.1	～	0.8	—	9
H23	0.3	0.1	～	0.3	—	9	H23	0.2	0.1	～	0.4	—	9
H24	0.3	0.1	～	0.5	—	9	H24	0.2	0.1	～	0.3	—	9
最大	3.2	0.8	～	3.2			最大	3.0	1.1	～	3.0		
平均	0.8	0.4	～	1.0			平均	0.8	0.4	～	0.9		
最小	0.2	0.1	～	0.3			最小	0.2	0.1	～	0.3		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

表5.5.6 (2) 下流河川BODの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

下流河川(五条方)					単位: mg/L		下流河川(土布子橋)					単位: mg/L	
年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	1.1	0.2	～	1.1	3	3	S54	1.1	0.8	～	3.2	3	4
S55	1.4	1.0	～	1.4	3	3	S55	1.5	0.5	～	2.1	6	6
S56	1.4	0.6	～	1.5	8	8	S56	1.2	0.5	～	1.5	6	6
S57	1.3	0.5	～	2.8	9	9	S57	1.5	0.5	～	1.7	6	6
S58	0.8	0.5	～	1.8	10	10	S58	1.6	0.7	～	2.6	6	6
S59	0.8	0.5	～	1.1	10	10	S59	1.0	0.5	～	1.3	6	6
S60	0.5	0.5	～	0.9	10	10	S60	1.1	0.5	～	2.2	5	6
S61	0.5	0.5	～	0.6	5	5	S61	1.3	0.5	～	1.3	6	6
S62	0.7	0.5	～	0.9	5	5	S62	1.5	0.5	～	2.0	6	6
S63	0.8	0.8	～	0.8	1	1	S63	2.1	0.5	～	4.6	5	6
H1	0.6	0.6	～	0.6	1	1	H1	1.5	0.5	～	2.1	6	6
H2	0.9	0.9	～	0.9	1	1	H2	1.2	0.5	～	1.4	6	6
H3	0.5	0.5	～	0.5	1	1	H3	1.4	0.5	～	2.6	6	6
H4	0.6	0.5	～	0.6	3	3	H4	0.9	0.5	～	1.1	6	6
H5	0.9	0.9	～	0.9	1	1	H5	0.6	0.5	～	1.0	6	6
H6	2.1	0.5	～	2.1	3	3	H6	1.4	0.5	～	1.9	6	6
H7	0.5	0.5	～	0.5	1	1	H7	1.0	0.5	～	1.1	6	6
H8	—	—	～	—	—	—	H8	0.9	0.5	～	1.3	6	6
H9	1.1	0.5	～	1.1	2	2	H9	0.5	0.5	～	0.6	6	6
H10	—	—	～	—	—	—	H10	1.3	0.5	～	1.3	6	6
H11	—	—	～	—	—	—	H11	1.2	0.5	～	1.3	6	6
H12	0.4	0.1	～	0.6	8	8	H12	1.2	0.5	～	1.3	6	6
H13	0.3	0.1	～	0.8	7	7	H13	1.0	0.5	～	1.4	6	6
H14	0.2	0.1	～	0.5	8	8	H14	1.4	0.5	～	1.4	6	6
H15	0.5	0.1	～	0.6	9	9	H15	1.2	0.6	～	1.6	6	6
H16	0.3	0.1	～	0.4	10	10	H16	1.4	0.7	～	2.5	5	6
H17	0.4	0.1	～	0.6	10	10	H17	1.0	0.5	～	2.0	6	6
H18	0.5	0.2	～	0.9	10	10	H18	1.1	0.6	～	1.8	6	6
H19	0.5	0.1	～	0.6	10	10	H19	0.8	0.5	～	0.8	6	6
H20	0.6	0.3	～	0.9	10	10	H20	0.9	0.5	～	1.0	6	6
H21	0.6	0.2	～	1.0	10	10	H21	0.7	0.5	～	0.9	6	6
H22	0.5	0.2	～	0.8	10	10	H22	0.7	0.5	～	1.5	6	6
H23	0.5	0.2	～	0.6	9	9	H23	1.0	0.5	～	1.2	6	6
H24	0.5	0.2	～	0.6	9	9	H24	0.7	0.5	～	0.9	6	6
最大	2.1	1.0	～	2.8			最大	2.1	0.8	～	4.6		
平均	0.8	0.5	～	1.0			平均	1.2	0.5	～	1.8		
最小	0.2	0.1	～	0.4			最小	0.5	0.5	～	0.6		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

3) SS

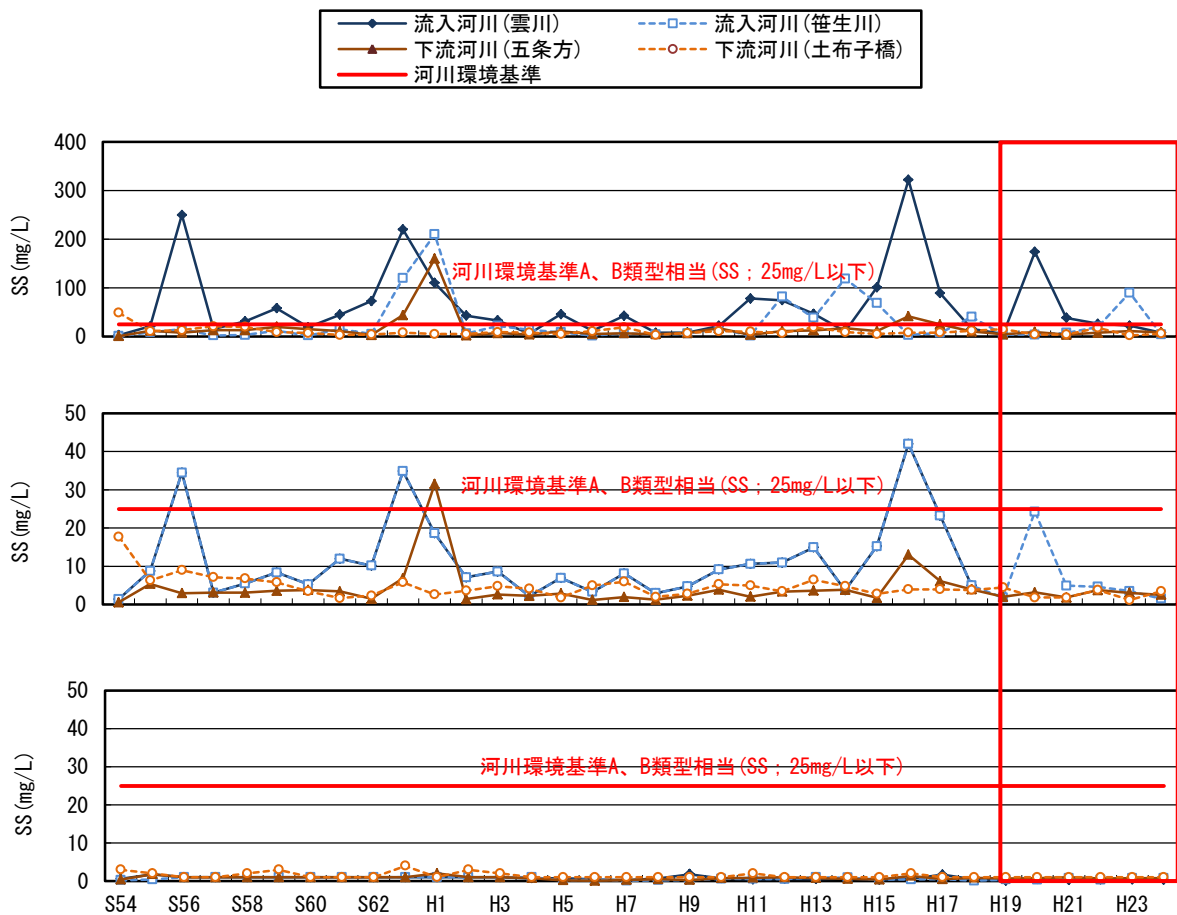
流入河川(雲川、笹生川)のSSは、平均値では河川環境基準A類型相当を満足しない年が数回見られた。また、経年的には特に増加・減少傾向は見られない。また、経月的には出水に伴い増加する傾向が伺える。

一方、下流河川(五条方、土布子橋)のSSは、平均値では平成元年の下流河川(五条方)を除き全ての年で河川環境基準A類型相当であり、流入河川と比べても低い値で推移しているが、経年的には図5.5-1(3)に示したように、出水時の影響が伺える。

濁水長期化の影響については、5.5.4 において評価を行う。

流入河川と下流河川を比較すると、定期調査結果では流入河川濃度が高く、下流河川の方が清澄な水質を示す結果となっている。ただし、図5.5-1(3)にも示したように濁水長期化の発生が報告されており、真名川ダムの存在による下流河川への影響があると推察される。

濁水の長期化現象については、5.5.4 に示す。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-1 (3) 流入河川及び下流河川のSS

表5.5.7 (1) 流入河川SSの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

流入河川(雲川)					単位: mg/L		流入河川(笹生川)					単位: mg/L	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	1.4	0.6	～	2.7	—	/ 3	S54	0.5	0.2	～	0.8	—	/ 2
S55	8.8	1.8	～	21.0	—	/ 3	S55	5.7	0.4	～	8.8	—	/ 3
S56	34.5	1.0	～	250.0	—	/ 8	S56	3.3	1.0	～	15.0	—	/ 8
S57	3.1	1.0	～	16.0	—	/ 8	S57	1.3	1.0	～	2.0	—	/ 6
S58	5.5	1.0	～	31.0	—	/ 10	S58	1.6	1.0	～	3.0	—	/ 9
S59	8.4	1.0	～	58.0	—	/ 10	S59	2.8	1.0	～	12.0	—	/ 10
S60	5.3	1.0	～	19.0	—	/ 10	S60	1.5	1.0	～	2.0	—	/ 10
S61	12.0	1.0	～	45.0	—	/ 7	S61	3.6	1.0	～	15.0	—	/ 7
S62	10.2	1.0	～	73.0	—	/ 10	S62	1.8	1.0	～	5.0	—	/ 8
S63	34.9	1.0	～	220.0	—	/ 7	S63	23.6	1.0	～	120.0	—	/ 10
H1	18.6	1.0	～	110.0	—	/ 8	H1	37.1	1.0	～	210.0	—	/ 7
H2	7.1	1.0	～	43.0	—	/ 9	H2	2.0	1.0	～	6.0	—	/ 9
H3	8.6	1.0	～	33.0	—	/ 8	H3	5.7	1.0	～	22.0	—	/ 9
H4	2.2	0.7	～	6.2	—	/ 10	H4	4.4	1.0	～	13.9	—	/ 10
H5	7.0	0.8	～	45.8	—	/ 10	H5	2.0	0.2	～	8.8	—	/ 10
H6	3.3	0.4	～	11.8	—	/ 10	H6	1.1	0.4	～	1.9	—	/ 10
H7	8.1	0.3	～	42.7	—	/ 10	H7	1.5	0.1	～	6.3	—	/ 10
H8	3.0	0.7	～	7.7	—	/ 10	H8	1.0	0.2	～	4.0	—	/ 10
H9	4.7	1.8	～	8.2	—	/ 10	H9	1.7	0.3	～	6.2	—	/ 10
H10	9.2	0.7	～	22.0	—	/ 10	H10	3.1	0.6	～	16.0	—	/ 10
H11	10.7	0.4	～	78.0	—	/ 10	H11	1.3	0.6	～	1.8	—	/ 10
H12	11.0	0.6	～	74.4	—	/ 11	H12	9.5	0.5	～	81.9	—	/ 11
H13	15.0	0.5	～	46.5	—	/ 9	H13	7.1	1.0	～	38.5	—	/ 9
H14	3.7	0.7	～	10.5	—	/ 10	H14	18.9	0.9	～	119.0	—	/ 10
H15	15.2	0.3	～	101.0	—	/ 10	H15	8.7	0.4	～	68.6	—	/ 10
H16	42.0	0.6	～	322.0	—	/ 10	H16	1.3	0.4	～	3.2	—	/ 10
H17	23.3	1.7	～	89.0	—	/ 10	H17	1.9	0.5	～	7.5	—	/ 10
H18	5.0	0.4	～	15.9	—	/ 10	H18	5.3	0.1	～	40.2	—	/ 10
H19	1.8	0.1	～	5.0	—	/ 10	H19	1.5	0.4	～	3.9	—	/ 10
H20	24.3	0.5	～	174.0	—	/ 10	H20	1.2	0.3	～	3.9	—	/ 10
H21	4.9	0.2	～	38.5	—	/ 10	H21	2.1	0.7	～	7.5	—	/ 10
H22	4.7	0.4	～	26.1	—	/ 9	H22	3.6	0.3	～	20.0	—	/ 9
H23	3.5	0.4	～	22.3	—	/ 9	H23	11.2	0.7	～	90.1	—	/ 9
H24	1.6	0.3	～	8.2	—	/ 9	H24	1.3	0.7	～	4.5	—	/ 9
最大	42.0	1.8	～	322.0			最大	37.1	1.0	～	210.0		
平均	11.5	0.9	～	64.4			平均	5.7	0.7	～	30.0		
最小	1.4	0.3	～	2.7			最小	0.5	0.1	～	0.8		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

表5.5.7 (2) 下流河川SSの環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

下流河川(五条方)					単位: mg/L		下流河川(土布子橋)					単位: mg/L	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	0.6	0.4	～	0.8	2	/ 2	S54	17.8	3.0	～	49.0	3	/ 4
S55	5.4	1.8	～	12.0	3	/ 3	S55	6.3	2.0	～	11.0	6	/ 6
S56	3.0	1.0	～	8.0	7	/ 7	S56	9.0	1.0	～	13.0	6	/ 6
S57	3.2	1.0	～	13.0	6	/ 6	S57	7.2	1.0	～	21.0	6	/ 6
S58	3.1	1.0	～	13.0	10	/ 10	S58	6.8	2.0	～	20.0	6	/ 6
S59	3.6	1.0	～	20.0	10	/ 10	S59	5.8	3.0	～	9.0	6	/ 6
S60	3.8	1.0	～	15.0	10	/ 10	S60	3.5	1.0	～	7.0	6	/ 6
S61	3.4	1.0	～	11.0	7	/ 7	S61	1.7	1.0	～	3.0	6	/ 6
S62	1.5	1.0	～	3.0	6	/ 6	S62	2.3	1.0	～	4.0	6	/ 6
S63	6.9	1.0	～	44.0	8	/ 9	S63	5.8	4.0	～	8.0	6	/ 6
H1	31.6	2.0	～	160.0	5	/ 7	H1	2.7	1.0	～	5.0	6	/ 6
H2	1.4	1.0	～	2.0	7	/ 7	H2	3.7	3.0	～	5.0	6	/ 6
H3	2.7	1.0	～	7.0	6	/ 6	H3	4.8	2.0	～	9.0	6	/ 6
H4	2.3	0.8	～	4.1	10	/ 10	H4	4.2	1.0	～	8.0	6	/ 6
H5	2.9	0.2	～	10.8	9	/ 9	H5	1.8	1.0	～	5.0	6	/ 6
H6	1.2	0.1	～	5.2	10	/ 10	H6	5.0	1.0	～	11.0	6	/ 6
H7	2.0	0.3	～	6.8	10	/ 10	H7	6.0	1.0	～	19.0	6	/ 6
H8	1.3	0.5	～	4.7	10	/ 10	H8	2.0	1.0	～	3.0	6	/ 6
H9	2.3	0.3	～	7.0	10	/ 10	H9	2.8	1.0	～	7.0	6	/ 6
H10	3.9	0.8	～	16.9	10	/ 10	H10	5.3	1.0	～	11.0	6	/ 6
H11	2.0	0.9	～	3.5	10	/ 10	H11	5.0	2.0	～	10.0	6	/ 6
H12	3.4	1.0	～	11.4	11	/ 11	H12	3.5	1.0	～	7.0	6	/ 6
H13	3.6	0.8	～	12.7	9	/ 9	H13	6.5	1.0	～	19.0	6	/ 6
H14	3.9	0.6	～	17.3	10	/ 10	H14	4.8	1.0	～	9.0	6	/ 6
H15	1.8	0.4	～	11.4	10	/ 10	H15	2.8	1.0	～	5.0	6	/ 6
H16	13.0	1.4	～	41.8	7	/ 10	H16	4.0	2.0	～	8.0	6	/ 6
H17	6.1	0.5	～	25.0	10	/ 10	H17	4.0	1.0	～	8.0	6	/ 6
H18	4.0	0.9	～	10.5	10	/ 10	H18	3.8	1.0	～	12.0	6	/ 6
H19	2.0	0.7	～	4.5	10	/ 10	H19	4.5	1.0	～	15.0	6	/ 6
H20	3.2	0.8	～	9.5	10	/ 10	H20	1.8	1.0	～	4.0	6	/ 6
H21	1.9	1.0	～	3.9	10	/ 10	H21	1.8	1.0	～	4.0	6	/ 6
H22	3.8	0.7	～	7.9	10	/ 10	H22	3.8	1.0	～	18.0	6	/ 6
H23	3.0	0.8	～	11.1	9	/ 9	H23	1.2	1.0	～	2.0	6	/ 6
H24	2.6	0.8	～	8.8	9	/ 9	H24	3.5	1.0	～	6.0	6	/ 6
最大	31.6	2.0	～	160.0			最大	17.8	4.0	～	49.0		
平均	4.4	0.8	～	17.8			平均	5.0	1.5	～	10.9		
最小	0.6	0.1	～	0.8			最小	1.7	1.0	～	3.0		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

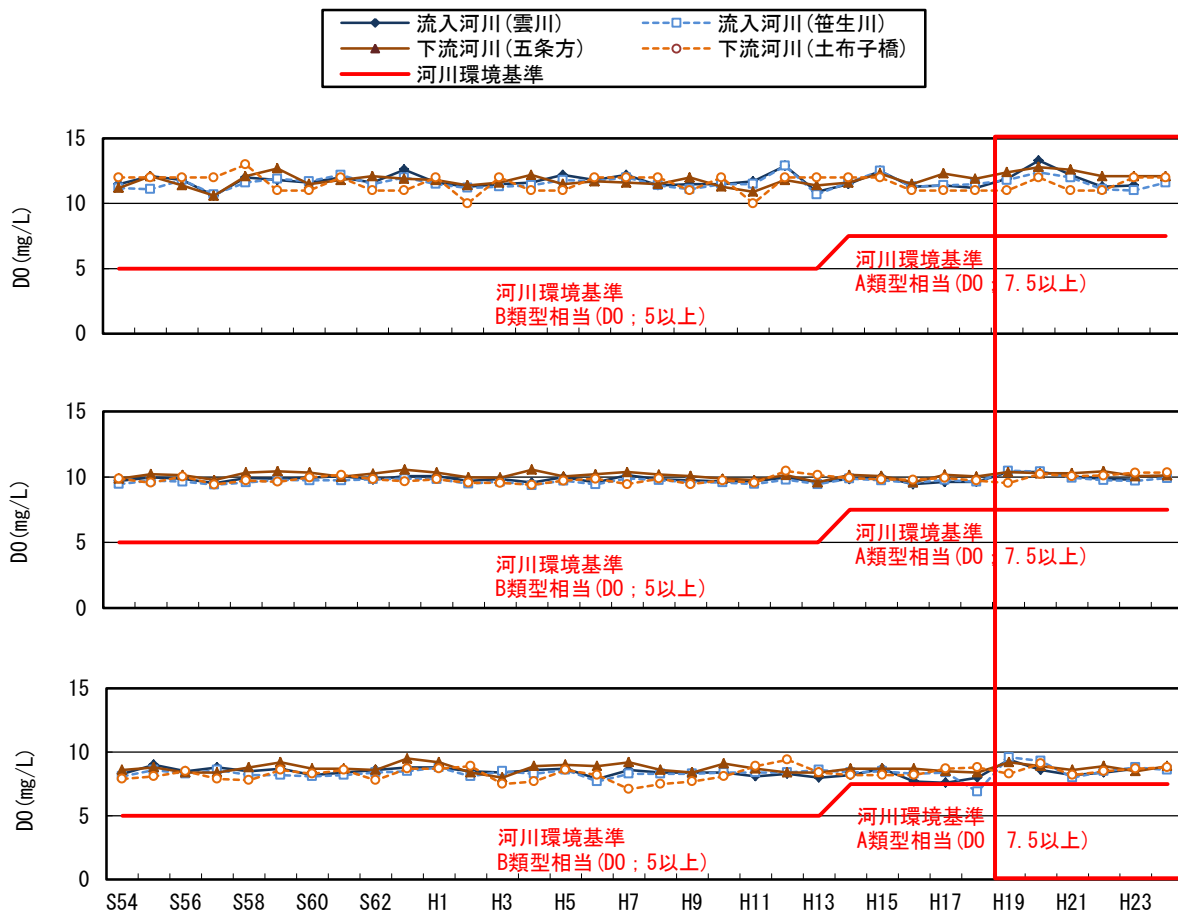
【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

4) DO

流入河川(雲川、笹生川)のDOは、平均値では全ての年で河川環境基準A類型相当であり、経年的にも図5.5-1(4)に示したように変化は見られない。また、経月的には夏期から秋期に水温の変動に応じて低下する特性が認められる。

一方、下流河川(五条方、土布子橋)のDOは、平均値では全ての年で河川環境基準A類型相当である。なお、流入河川と比べると、下流河川(五条方)においてやや高い値で推移している。この要因として、真名川ダム貯水池における植物プランクトンの光合成によりDOが上昇した表層部からの放流が挙げられる。

流入河川と下流河川を比較すると、下流河川(五条方)の方が0.5mg/L程度やや高い値を示しており、貯水池における植物プランクトンの増殖に伴う光合成による水質の変化が窺える。ただし、基準値を満たしており変化も小さいため、真名川ダムの存在による影響は小さいものと考えられる。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-1(4) 流入河川及び下流河川のDO

表5.5.8 (1) 流入河川D0の環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

流入河川(雲川)					単位: mg/L		流入河川(笹生川)					単位: mg/L	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	9.7	8.3	～	11.5	—	10	S54	9.5	8.1	～	11.2	—	10
S55	10.0	9.0	～	12.1	—	10	S55	9.7	8.6	～	11.1	—	10
S56	9.9	8.5	～	11.8	—	8	S56	9.7	8.3	～	11.8	—	8
S57	9.5	8.8	～	10.6	—	10	S57	9.4	8.6	～	10.7	—	10
S58	9.9	8.5	～	12.0	—	10	S58	9.6	8.2	～	11.6	—	10
S59	9.9	8.7	～	11.8	—	10	S59	9.8	8.2	～	11.9	—	10
S60	10.0	8.2	～	11.6	—	10	S60	9.7	8.1	～	11.7	—	10
S61	10.1	8.4	～	12.0	—	10	S61	9.7	8.2	～	12.2	—	10
S62	9.8	8.6	～	11.6	—	10	S62	9.8	8.4	～	11.5	—	10
S63	10.1	8.8	～	12.6	—	10	S63	9.9	8.5	～	12.0	—	10
H1	10.1	8.8	～	11.6	—	10	H1	9.8	8.8	～	11.5	—	10
H2	9.7	8.5	～	11.3	—	10	H2	9.5	8.1	～	11.2	—	10
H3	9.9	8.4	～	11.5	—	10	H3	9.7	8.5	～	11.3	—	10
H4	9.6	8.6	～	11.6	—	10	H4	9.4	8.3	～	11.4	—	10
H5	10.0	8.7	～	12.2	—	10	H5	9.7	8.6	～	11.8	—	10
H6	9.6	7.9	～	11.8	—	10	H6	9.4	7.7	～	11.7	—	10
H7	10.1	8.6	～	12.2	—	10	H7	9.9	8.3	～	12.0	—	10
H8	9.8	8.4	～	11.4	—	10	H8	9.8	8.3	～	11.4	—	10
H9	9.8	8.4	～	11.5	—	10	H9	9.6	8.3	～	11.1	—	10
H10	9.7	8.4	～	11.5	—	10	H10	9.6	8.4	～	11.5	—	10
H11	9.7	8.1	～	11.7	—	10	H11	9.5	8.4	～	11.5	—	10
H12	10.0	8.3	～	12.9	—	11	H12	9.8	8.4	～	12.9	—	11
H13	9.6	8.0	～	10.9	—	9	H13	9.5	8.6	～	10.7	—	9
H14	9.8	8.2	～	11.5	—	10	H14	9.9	8.4	～	11.6	—	10
H15	10.0	8.7	～	12.5	—	10	H15	9.8	8.5	～	12.5	—	10
H16	9.5	7.7	～	11.3	—	10	H16	9.6	8.3	～	11.3	—	10
H17	9.6	7.6	～	11.4	—	10	H17	9.8	8.4	～	11.4	—	10
H18	9.6	8.0	～	11.2	—	10	H18	9.6	6.9	～	11.5	—	10
H19	10.4	9.4	～	11.9	—	10	H19	10.5	9.6	～	11.8	—	10
H20	10.4	8.6	～	13.3	—	10	H20	10.4	9.3	～	12.4	—	10
H21	10.0	8.2	～	12.2	—	10	H21	9.9	8.0	～	12.0	—	10
H22	9.9	8.4	～	11.3	—	9	H22	9.8	8.5	～	11.1	—	9
H23	9.8	8.7	～	11.4	—	9	H23	9.7	8.8	～	11.0	—	9
H24	—	—	～	—	—	0	H24	9.9	8.6	～	11.6	—	9
最大	10.1	9.0	～	12.9			最大	9.9	8.8	～	12.9		
平均	9.8	8.4	～	11.7			平均	9.7	8.3	～	11.6		
最小	9.5	7.6	～	10.6			最小	9.4	6.9	～	10.7		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

表5.5.8 (2) 下流河川D0の環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

下流河川(五条方)					単位: mg/L		下流河川(土布子橋)					単位: mg/L	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	9.9	8.6	～	11.2	10	10	S54	9.9	7.9	～	12.0	4	4
S55	10.2	8.8	～	12.1	10	10	S55	9.6	8.1	～	12.0	6	6
S56	10.1	8.4	～	11.4	9	9	S56	10.0	8.5	～	12.0	6	6
S57	9.8	8.4	～	10.6	10	10	S57	9.4	7.9	～	12.0	6	6
S58	10.4	8.8	～	12.1	10	10	S58	9.7	7.8	～	13.0	6	6
S59	10.4	9.2	～	12.7	10	10	S59	9.6	8.6	～	11.0	6	6
S60	10.4	8.7	～	11.5	10	10	S60	10.0	8.3	～	11.0	6	6
S61	10.0	8.7	～	11.8	10	10	S61	10.2	8.6	～	12.0	6	6
S62	10.3	8.6	～	12.1	10	10	S62	9.8	7.8	～	11.0	6	6
S63	10.6	9.5	～	11.9	10	10	S63	9.7	8.7	～	11.0	6	6
H1	10.3	9.2	～	11.8	10	10	H1	9.8	8.7	～	12.0	6	6
H2	10.0	8.4	～	11.4	10	10	H2	9.6	8.9	～	10.0	6	6
H3	10.0	8.0	～	11.6	10	10	H3	9.6	7.5	～	12.0	6	6
H4	10.6	8.9	～	12.2	10	10	H4	9.4	7.7	～	11.0	6	6
H5	10.0	9.0	～	11.5	10	10	H5	9.7	8.6	～	11.0	6	6
H6	10.2	8.9	～	11.7	10	10	H6	9.9	8.2	～	12.0	6	6
H7	10.4	9.2	～	11.6	10	10	H7	9.5	7.1	～	12.0	5	6
H8	10.2	8.6	～	11.5	10	10	H8	9.9	7.5	～	12.0	6	6
H9	10.1	8.4	～	12.0	10	10	H9	9.5	7.7	～	11.0	6	6
H10	9.9	9.1	～	11.3	10	10	H10	9.8	8.1	～	12.0	6	6
H11	9.8	8.7	～	10.9	10	10	H11	9.6	8.9	～	10.0	6	6
H12	10.2	8.4	～	11.8	11	11	H12	10.5	9.4	～	12.0	6	6
H13	9.6	8.4	～	11.4	9	9	H13	10.2	8.4	～	12.0	6	6
H14	10.2	8.7	～	11.6	10	10	H14	9.9	8.2	～	12.0	6	6
H15	10.1	8.7	～	12.3	10	10	H15	9.8	8.2	～	12.0	6	6
H16	9.6	8.7	～	11.5	10	10	H16	9.8	8.2	～	11.0	6	6
H17	10.2	8.5	～	12.3	10	10	H17	9.9	8.7	～	11.0	6	6
H18	10.0	8.4	～	11.9	10	10	H18	9.7	8.8	～	11.0	6	6
H19	10.4	9.2	～	12.4	10	10	H19	9.5	8.3	～	11.0	6	6
H20	10.3	8.9	～	12.8	10	10	H20	10.2	9.1	～	12.0	6	6
H21	10.3	8.6	～	12.6	10	10	H21	10.1	8.2	～	11.0	6	6
H22	10.4	8.9	～	12.1	10	10	H22	10.1	8.5	～	11.0	6	6
H23	10.1	8.5	～	12.1	9	9	H23	10.3	8.7	～	12.0	6	6
H24	10.1	8.9	～	12.1	9	9	H24	10.4	8.8	～	12.0	6	6
最大	10.6	9.5	～	12.7			最大	10.5	9.4	～	13.0		
平均	10.1	8.7	～	11.7			平均	9.8	8.3	～	11.5		
最小	9.6	8.0	～	10.6			最小	9.4	7.1	～	10.0		

(備考) 環境基準達成月数の欄の n はサンプル数、m は達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

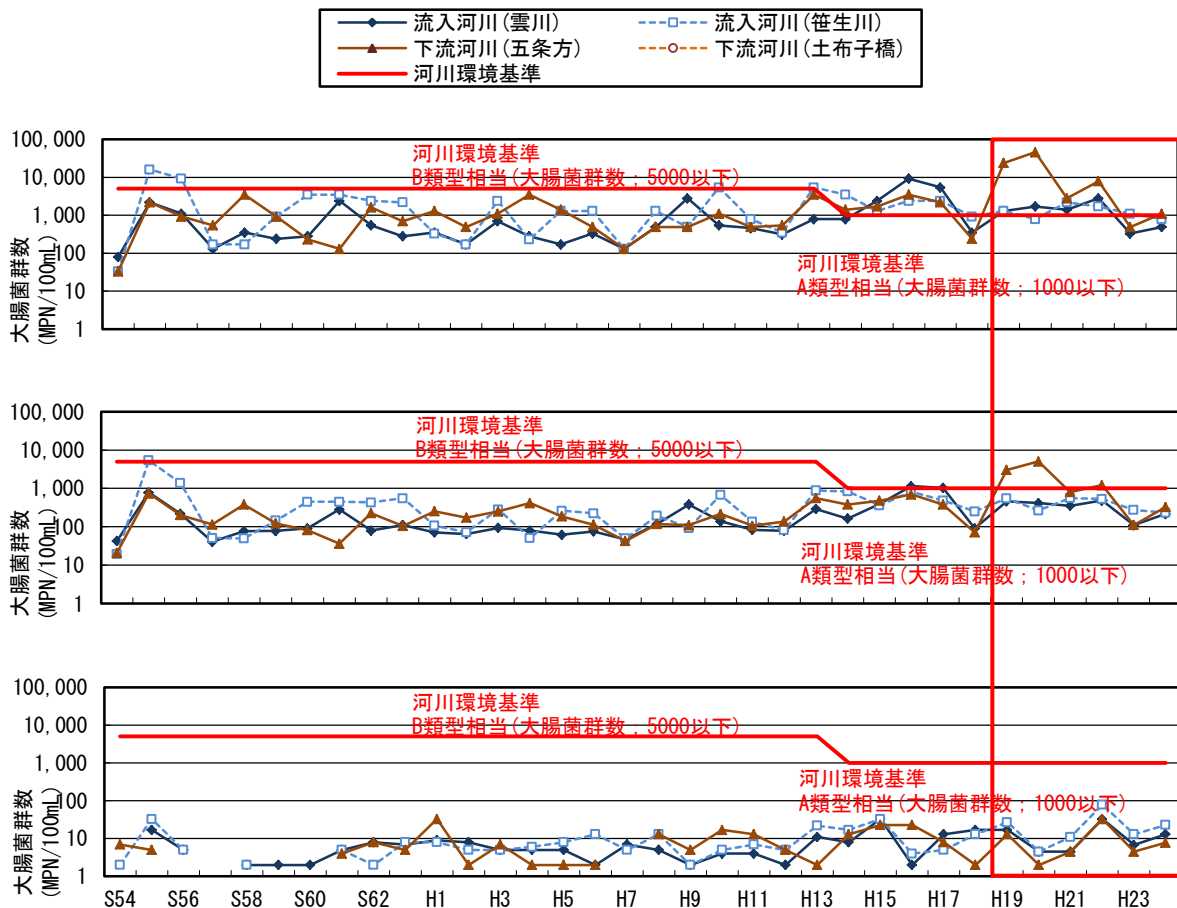
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

5) 大腸菌群数

流入河川(雲川、笹生川)の大腸菌群数は、平均値では流入河川(雲川)の平成16年(2004年)、平成17年(2005年)、平成19年(2007年)～平成22年(2010年)、及び流入河川(笹生川)の昭和55年(1980年)を除くと、河川環境基準B類型(平成13年以前)、A類型(平成14年以降)相当である。経年的な変化傾向は認められない。また、経月的には夏期から秋期に水温の変動に応じて上昇する特性と、出水時に応じて上昇する特性が認められ、平成13年以降では最大値が1000MPN/100mLを超過する傾向にある。この要因としては、本流域には大きな汚濁負荷源もなく森林が主体となった土地区分であることから、近年の夏期における水温の上昇、出水頻度の増加などが要因となっていると推察される。

一方、下流河川(五条方)の大腸菌群数は、平均値では全ての年で河川環境基準B類型(平成13年以前)、A類型(平成14年以降)相当であり、流入河川と比べても同程度の値で推移しており、経年的には流入河川と同様に上昇傾向にある。また、経月的にも流入河川と同様に夏期から秋期に上昇する特性が認められており、流入河川と同様の要因によるものと推察され、真名川ダムの存在による影響は小さいものと考えられる。



(備考) 土布子橋地点の大腸菌群数の分析は福井県公共用水域水質測定計画に含まれていない

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-1 (5) 流入河川及び下流河川の大腸菌群数

表5.5.9 (1) 流入河川大腸菌群数の環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

流入河川(雲川)					単位: MPN/100mL		流入河川(笹生川)					単位: MPN/100mL	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	43	0	～	79	—	/ 3	S54	19	2	～	33	—	/ 3
S55	782	17	～	2,200	—	/ 3	S55	5,381	33	～	16,000	—	/ 3
S56	218	5	～	1,100	—	/ 8	S56	1,379	5	～	9,200	—	/ 8
S57	41	0	～	130	—	/ 10	S57	51	0	～	170	—	/ 10
S58	77	2	～	350	—	/ 10	S58	50	2	～	170	—	/ 10
S59	78	2	～	240	—	/ 10	S59	146	0	～	920	—	/ 10
S60	91	2	～	280	—	/ 10	S60	448	0	～	3,500	—	/ 10
S61	284	5	～	2,400	—	/ 10	S61	446	5	～	3,500	—	/ 10
S62	79	8	～	540	—	/ 10	S62	429	2	～	2,400	—	/ 10
S63	112	7	～	280	—	/ 10	S63	551	8	～	2,200	—	/ 10
H1	72	9	～	350	—	/ 10	H1	107	8	～	330	—	/ 10
H2	65	8	～	170	—	/ 10	H2	72	5	～	170	—	/ 10
H3	94	5	～	700	—	/ 10	H3	282	5	～	2,400	—	/ 10
H4	79	5	～	280	—	/ 10	H4	51	6	～	230	—	/ 10
H5	62	5	～	170	—	/ 10	H5	262	8	～	1,300	—	/ 10
H6	76	2	～	330	—	/ 10	H6	225	13	～	1,300	—	/ 10
H7	47	7	～	130	—	/ 10	H7	50	5	～	130	—	/ 10
H8	119	5	～	490	—	/ 10	H8	194	13	～	1,300	—	/ 10
H9	380	2	～	2,800	—	/ 10	H9	93	2	～	490	—	/ 10
H10	139	4	～	540	—	/ 10	H10	680	5	～	5,400	—	/ 10
H11	83	4	～	460	—	/ 10	H11	135	7	～	790	—	/ 10
H12	78	2	～	310	—	/ 11	H12	82	5	～	350	—	/ 11
H13	290	11	～	790	—	/ 9	H13	883	22	～	5,400	—	/ 9
H14	164	8	～	790	—	/ 10	H14	837	17	～	3,500	—	/ 10
H15	397	33	～	2,400	—	/ 10	H15	362	33	～	2,400	—	/ 10
H16	1,146	2	～	9,200	—	/ 10	H16	822	4	～	2,400	—	/ 10
H17	1,036	13	～	5,400	—	/ 10	H17	486	5	～	2,400	—	/ 10
H18	91	17	～	350	—	/ 10	H18	251	13	～	920	—	/ 10
H19	461	17	～	1,300	—	/ 10	H19	546	27	～	1,300	—	/ 10
H20	416	5	～	1,700	—	/ 10	H20	268	5	～	790	—	/ 10
H21	353	5	～	1,400	—	/ 10	H21	557	11	～	2,200	—	/ 10
H22	485	33	～	2,800	—	/ 9	H22	533	79	～	1,700	—	/ 9
H23	110	7	～	330	—	/ 9	H23	275	13	～	1,100	—	/ 9
H24	217	13	～	490	—	/ 9	H24	233	23	～	790	—	/ 9
最大	1,146	33	～	9,200			最大	5,381	33	～	16,000		
平均	222	7	～	1,188			平均	528	8	～	2,436		
最小	41	0	～	79			最小	19	0	～	33		

(備考) 環境基準達成月数の欄のnはサンプル数、mは達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

表5.5.9 (2) 下流河川大腸菌群数の環境基準満足状況(昭和54年～平成24年)

下流河川(五条方)					単位: MPN/100mL		下流河川(土布子橋)					単位: MPN/100mL	
年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数		年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数	
					m	n						m	n
S54	21	7	～	33	3	/ 3	S54	—	—	～	—	—	/ 0
S55	739	5	～	2,200	2	/ 3	S55	—	—	～	—	—	/ 0
S56	201	0	～	920	8	/ 8	S56	—	—	～	—	—	/ 0
S57	115	0	～	540	10	/ 10	S57	—	—	～	—	—	/ 0
S58	380	0	～	3,500	9	/ 10	S58	—	—	～	—	—	/ 0
S59	123	0	～	920	10	/ 10	S59	—	—	～	—	—	/ 0
S60	82	0	～	230	10	/ 10	S60	—	—	～	—	—	/ 0
S61	36	4	～	130	10	/ 10	S61	—	—	～	—	—	/ 0
S62	227	8	～	1,600	9	/ 10	S62	—	—	～	—	—	/ 0
S63	106	5	～	700	10	/ 10	S63	—	—	～	—	—	/ 0
H1	254	33	～	1,300	9	/ 10	H1	—	—	～	—	—	/ 0
H2	174	2	～	490	10	/ 10	H2	—	—	～	—	—	/ 0
H3	253	7	～	1,100	8	/ 10	H3	—	—	～	—	—	/ 0
H4	413	2	～	3,500	9	/ 10	H4	—	—	～	—	—	/ 0
H5	187	2	～	1,400	9	/ 10	H5	—	—	～	—	—	/ 0
H6	113	2	～	490	10	/ 10	H6	—	—	～	—	—	/ 0
H7	43	0	～	130	10	/ 10	H7	—	—	～	—	—	/ 0
H8	117	13	～	490	10	/ 10	H8	—	—	～	—	—	/ 0
H9	110	5	～	490	10	/ 10	H9	—	—	～	—	—	/ 0
H10	217	17	～	1,100	9	/ 10	H10	—	—	～	—	—	/ 0
H11	106	13	～	490	10	/ 10	H11	—	—	～	—	—	/ 0
H12	137	5	～	540	11	/ 11	H12	—	—	～	—	—	/ 0
H13	558	2	～	3,500	8	/ 9	H13	—	—	～	—	—	/ 0
H14	381	13	～	1,400	8	/ 10	H14	—	—	～	—	—	/ 0
H15	478	23	～	1,700	8	/ 10	H15	—	—	～	—	—	/ 0
H16	696	23	～	3,500	7	/ 10	H16	—	—	～	—	—	/ 0
H17	380	8	～	2,200	9	/ 10	H17	—	—	～	—	—	/ 0
H18	72	2	～	240	10	/ 10	H18	—	—	～	—	—	/ 0
H19	3,027	13	～	24,000	8	/ 10	H19	—	—	～	—	—	/ 0
H20	5,018	2	～	46,000	8	/ 10	H20	—	—	～	—	—	/ 0
H21	804	5	～	2,800	6	/ 10	H21	—	—	～	—	—	/ 0
H22	1,214	33	～	7,900	7	/ 10	H22	—	—	～	—	—	/ 0
H23	112	5	～	490	9	/ 9	H23	—	—	～	—	—	/ 0
H24	327	8	～	1,100	8	/ 9	H24	—	—	～	—	—	/ 0
最大	739	33	～	3,500			最大	—	—	～	—	—	
平均	240	7	～	1,244			平均	—	—	～	—	—	
最小	21	0	～	33			最小	—	—	～	—	—	

(備考) 環境基準達成月数の欄のnはサンプル数、mは達成月数を示す。また、環境基準が設定されていない地点は達成月数欄に「—」を示した。

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

5.5.2 健康項目の評価

健康項目とは、人の健康に被害を生じるおそれのある重金属や有機塩素系化合物などを対象に 26 項目が挙げられ、それぞれ基準値が全国一律で指定されている。健康項目についてはダム湖 NO.1 で測定されており、下流の環境基準点である土布子橋についても整理した。

表5.5.10 健康項目の基準値

項目	健康項目の基準値	項目	健康項目の基準値
カドミウム	0.01以下	1,1,1-トリクロロエタン	1以下
全シアン	検出されないこと	1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下
鉛	0.1以下	トリクロロエチレン	0.03以下
6価クロム	0.05以下	テトラクロロエチレン	0.01以下
ヒ素	0.05以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下
総水銀	0.0005以下	チウラム	0.006以下
アルキル水銀	検出されないこと	シマジン	0.003以下
P C B	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02以下
ジクロロメタン	0.02以下	ベンゼン	0.01以下
四塩化炭素	0.002以下	セレン	0.01以下
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02以下	フッ素	0.8以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04以下	ホウ素	1以下

※ 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については最高値とする。

※ 「検出されないこと」は定量下限値未満であり、以下の項目は「報告下限値」を下限とする
全シアン 0.1mg/L (JIS K 0102 38.1.2 及び 38.2 または 38.3)

アルキル水銀 0.0005mg/L (昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 2)

ポリ塩化ビフェニル 0.0005mg/L (昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 3 又は JIS K0093)

【出典：環境省告示第 59 号 最終改正 環境省告示第 123 号 平成 15 年 11 月】

(1) 貯水池内(ダム湖 NO.1 表層)の評価

ダム湖 NO.1 表層における各年の健康項目分析結果を整理し表 5.5.11 に示す。

各項目とも環境基準を満足している。また、いずれの項目とも増加傾向などは認められない。なお、貯水池内では表層のみ調査を実施している。

(2) 下流河川(土布子橋)の評価

土布子橋における各年の健康項目分析結果を整理し表 5.5.12 に示す。

5.5.3 水温の変化に関する評価

(1) 水温変化の発生要因と評価の視点

ダム貯水池は河川と比較して水深が深く滞留時間が長いため、春期～夏期にかけて水面に近いほど水温が高くなる現象が見られる。この場合、取水方法・位置によっては流入と放流に水温差が生じる可能性があるため、その度合いを把握・評価する必要がある。

「水温の変化」としては、冷水放流と温水放流が挙げられ、これらの現象の評価は流入水温に対して放流水温がどの程度変化しているのかにより行うものとする。

冷水放流は、ダム貯水池底層部からの放流や出水時の攪拌により、流入水温より低い水温が放流されることであり、一般に流入水温が上昇する時期に、ダム貯水池の水温上昇が遅れて進行する受熱期(春期～初夏)において発生することがある。

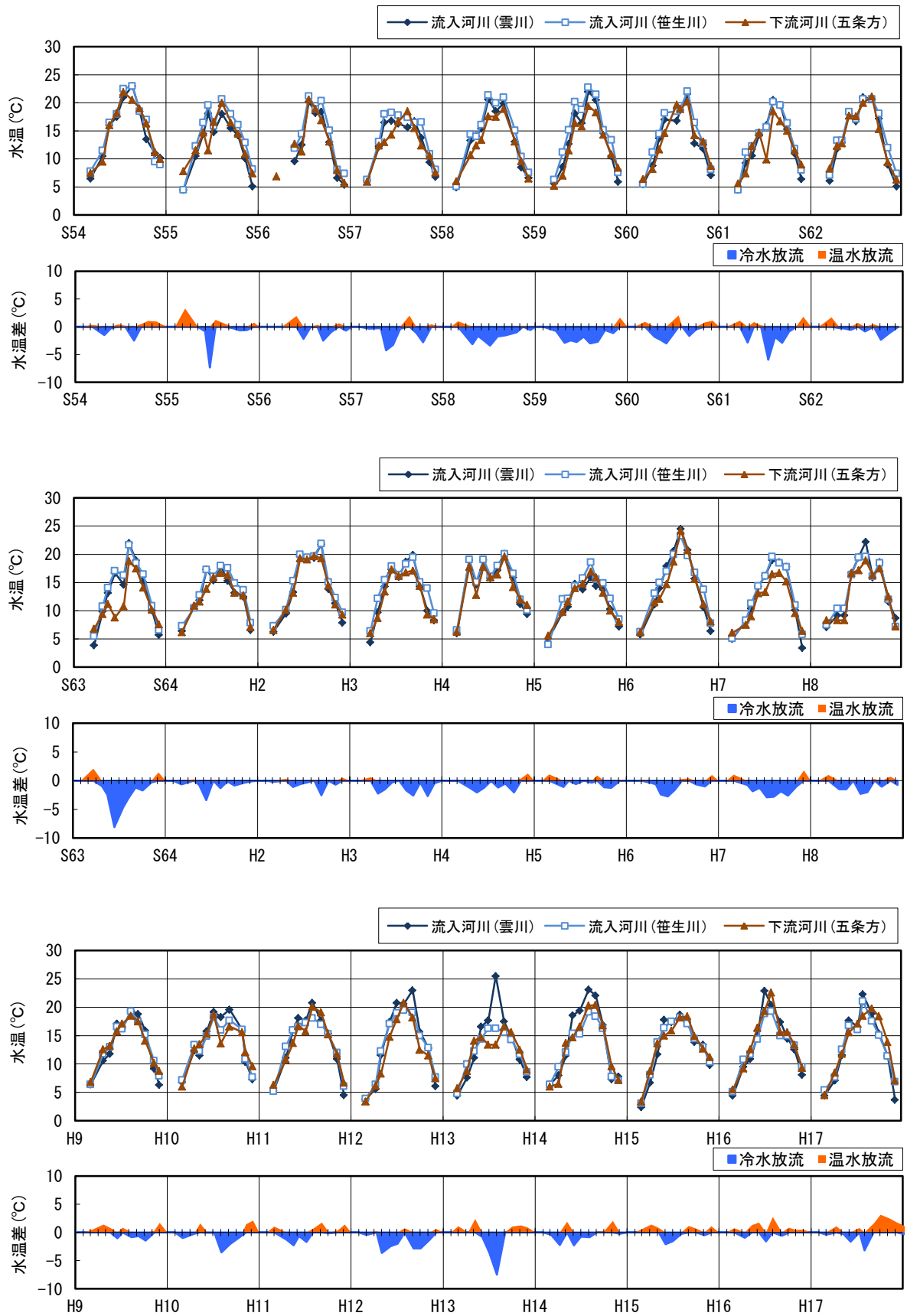
温水放流は、流入水温が低下していく時期に、ダム貯水池の水温低下が遅れて進行する放熱期(秋期～冬期)において発生することがある。

(2) 冷水現象の把握

真名川ダム貯水池による下流河川水温への影響を把握するために、流入・放流水温の経月変化、冷水放流、温水放流の発生状況を図 5.5-2 に示す。

流入水温(雲川及び笹生川の平均水温)と放流水温(五条方)で水温を比較すると、水温差が5℃以上と顕著な冷水放流が発生しているのは昭和55年(1980年)7月11日の-7.4℃、昭和61年(1986年)7月15日の-6.0℃、昭和63年(1988年)6月13日の-8.1℃である。また、5℃以上の温水放流は確認されていない。

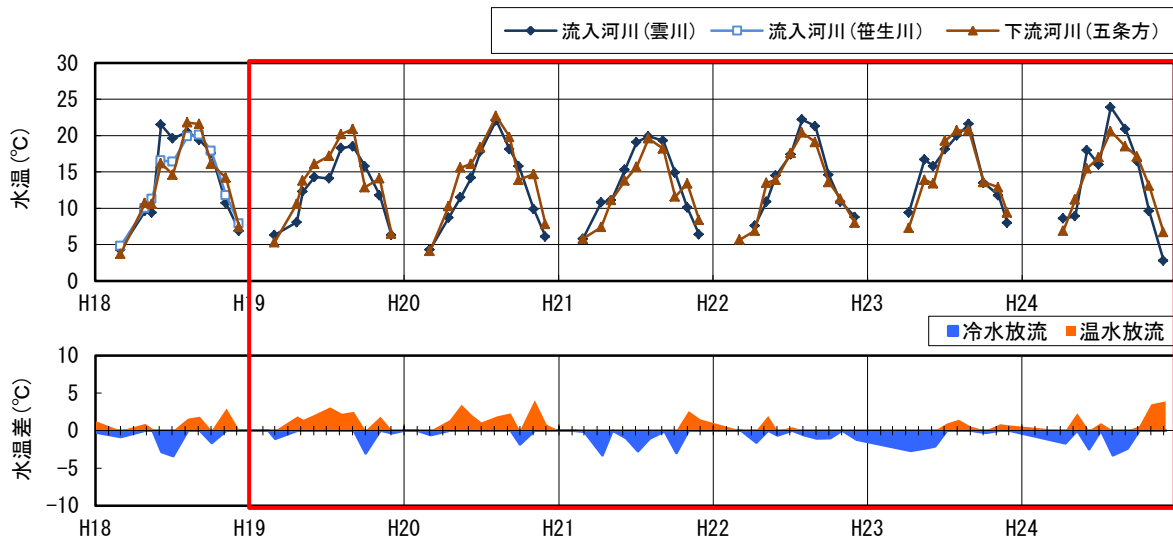
平成19年以降では、平成21年7月7日に温度差-4.4℃の冷水放流が発生しているが、5℃を超える顕著な冷水放流は発生していない。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図 5.5-2 (1) 流入水温と放流水温の経月変化(昭和54年～平成24年)

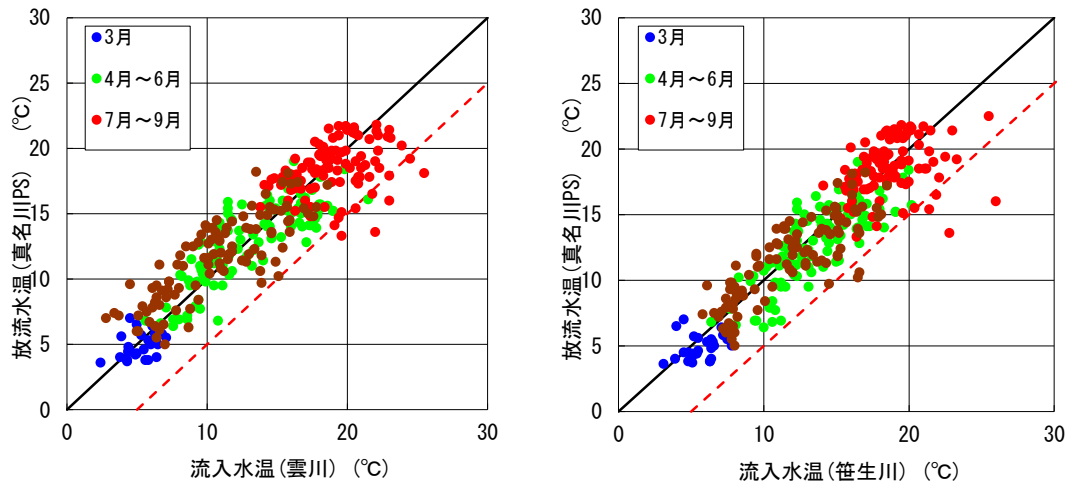


(備考)水温差は、下流河川水温(五条方)－流入水(雲川と笹生川の平均水温)

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図 5.5-2 (2) 流入水温と放流水温の経月変化(昭和54年～平成24年)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-3 流入・放流水温の比較(昭和54年～平成24年)

(3) 冷水放流の発生要因

1) 貯水位低下時(貯留準備水位への移行時)

真名川ダムでは、8月1日～9月30日までの運用上最も低い貯水位である第2期貯留準備水位(旧;第2期制限水位)に移行するため、出水ではない場合においても、発電取水設備に加えて小放水設備からも放流を行なうことがある。

2) 冷水放流の評価

以上のように、真名川ダムでは流入河川に対し下流河川で -5°C を超える冷水化が認められる場合がある。また、下流河川でのアユの発育不良に関する苦情が漁協からも寄せられており、真名川ダムの運用に伴う冷水放流による下流生息魚類への影響が懸念される。

なお、現時点では、小放水設備等、ダム直下放流への冷水放流現象なども含めたモニタリングが十分できていないことから、今後流入水温、各放流設備からの放流水温、下流河川(五条方)水温の連続監視を行い、現象を十分把握し冷水放流現象を分析する必要がある。また、小放水設備の選択取水化、表層放流設備の改良、曝気循環施設の導入などの対策について検討を行う必要がある。

5.5.4 土砂による水の濁りに関する評価

(1) 濁水長期化現象の発生要因と評価の視点

ダム貯水池の存在により、洪水時に河川から流入してくる微細な土砂が、長期間にわたって貯水池内で沈むことなく浮遊する現象が見られることがある。この場合、取水方法や位置によっては、流入濁度と放流濁度に差が生じる可能性があるため、その度合いを把握・評価する必要がある。

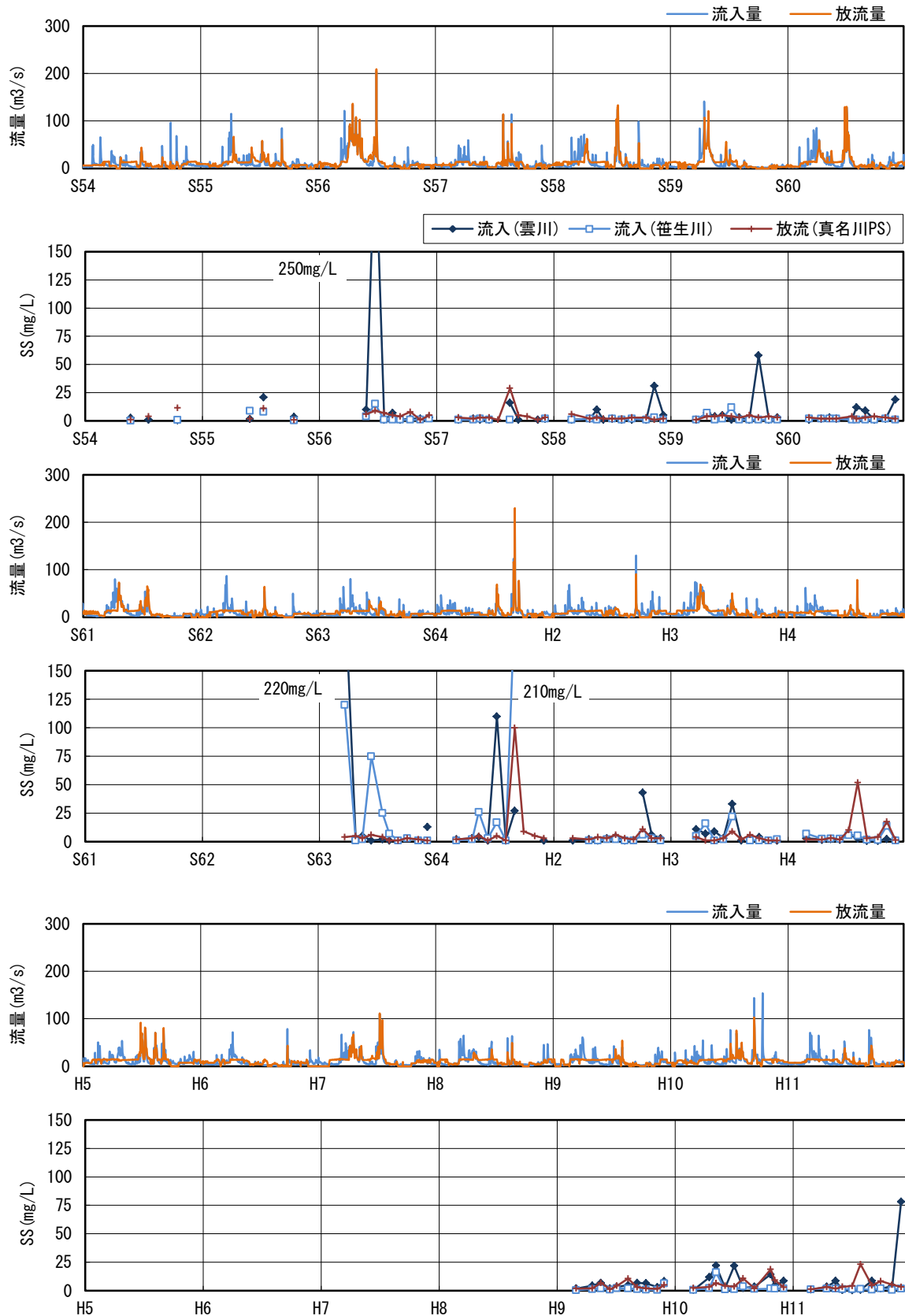
「土砂による水の濁り」による影響としては、濁水長期化現象が挙げられ、真名川ダムにおいてもその発生が認められ、「真名川ダム濁水対策検討会」(平成17年～平成18年)を設立し、その軽減について検討を行った。

(2) SS 経月変化の整理

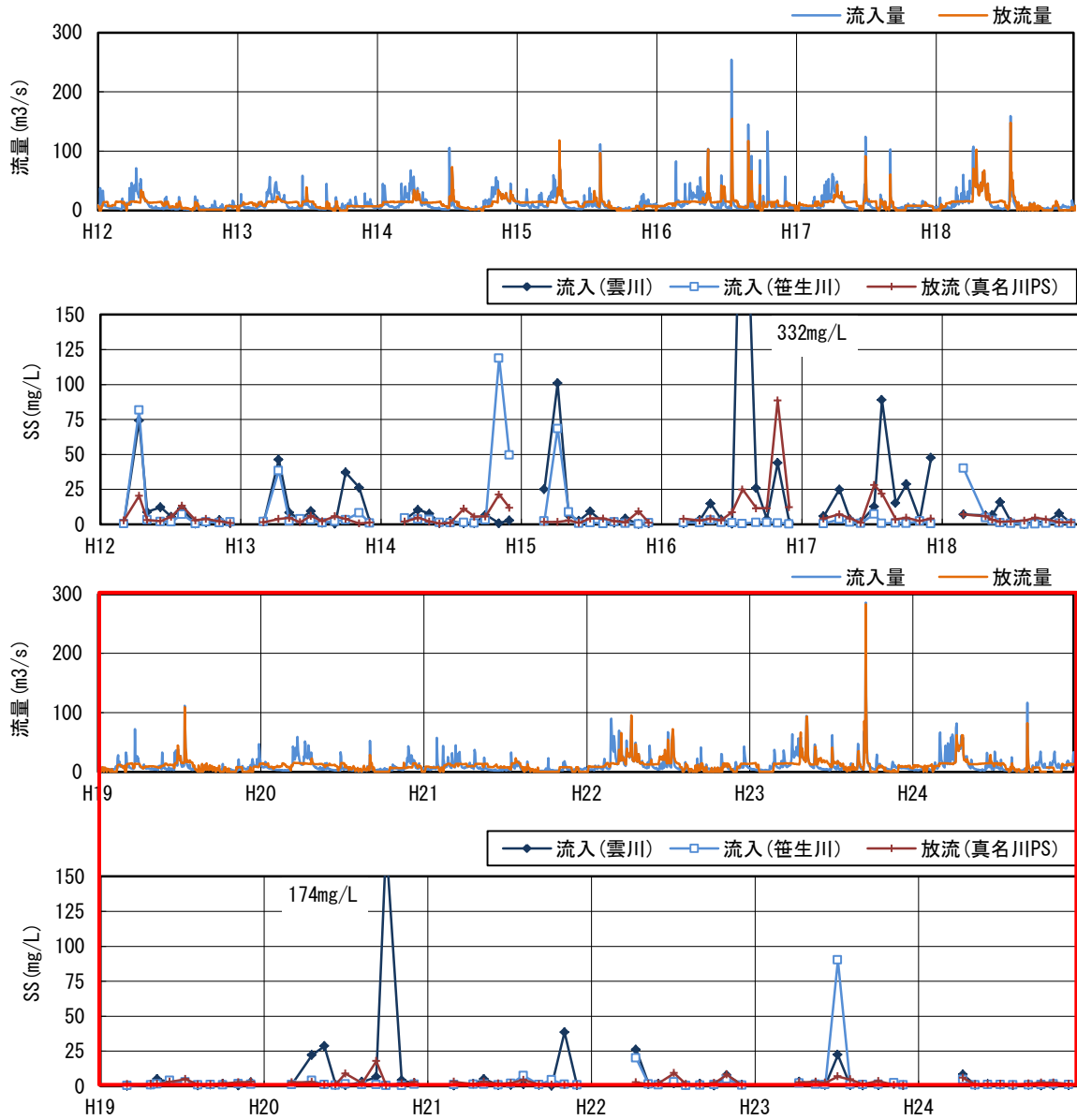
真名川ダム貯水池におけるSSの変化の状況を把握するために、流入・放流SSの経月変化の比較を行った。その結果を図5.5-4に示す。

昭和54年(1979年)から平成24年(2012年)までの調査において、放流SSが流入SSを上回る回数は調査回数301回のうち128回である。このうち、放流SSと流入SSの差が5mg/L以上の調査回数は22回、10mg/L以上の調査回数は9回である。

なお、平成19年以降では、放流SSと流入SSの差が5mg/L以上の調査回数は3回、10mg/L以上の調査回数は0回である。



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-4 (1) 流入SSと放流SSの経月変化(昭和54年～平成24年)



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-4 (2) 流入SSと放流SSの経月変化(昭和54年～平成24年)

また、流入SS(雲川、笹生川)と放流SS(真名川PS)の比較を図5.5-5に示す。水温とは異なって45°線(流入と放流水質が同一)から散らばっており、放流SSが流入SSよりも低い状況も確認できるが、流入SSが5mg/L程度以下の状況でも、放流SSが10mg/L前後を上回る期間が多く認められ、貯水池による濁水化の状況も認められる。

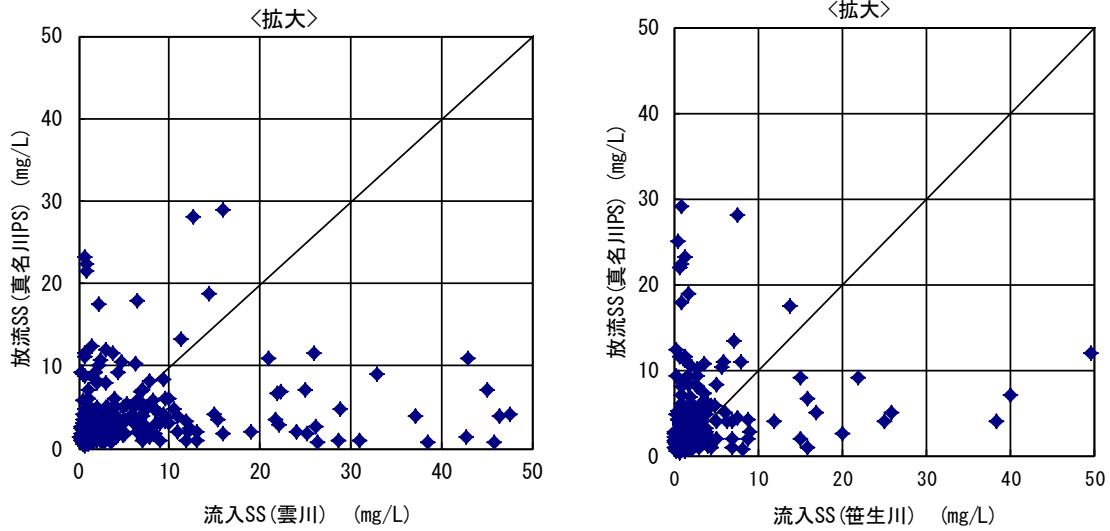
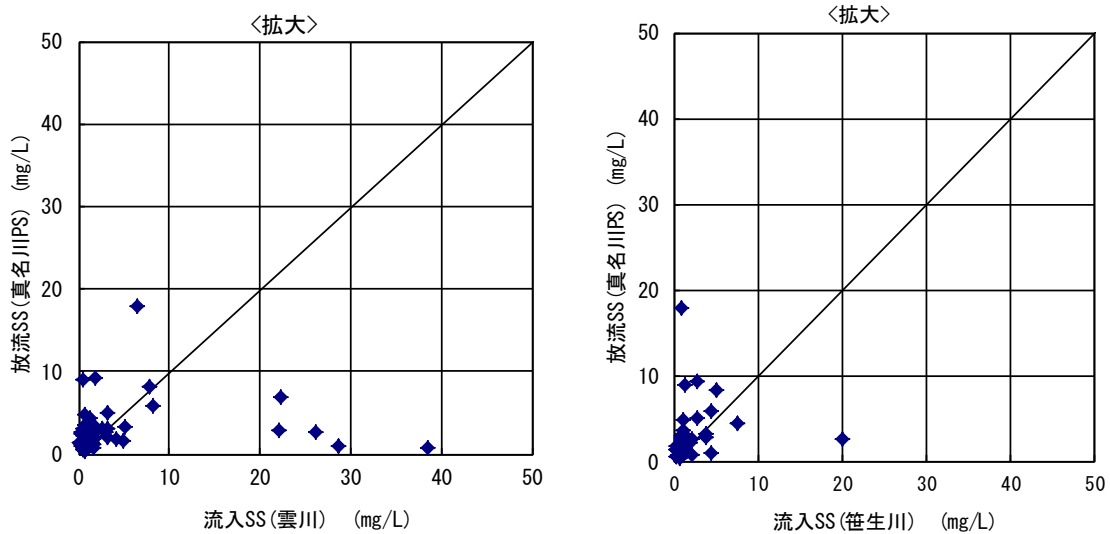


図5.5-5 (1) 流入・放流SSの比較(昭和54年～平成24年)

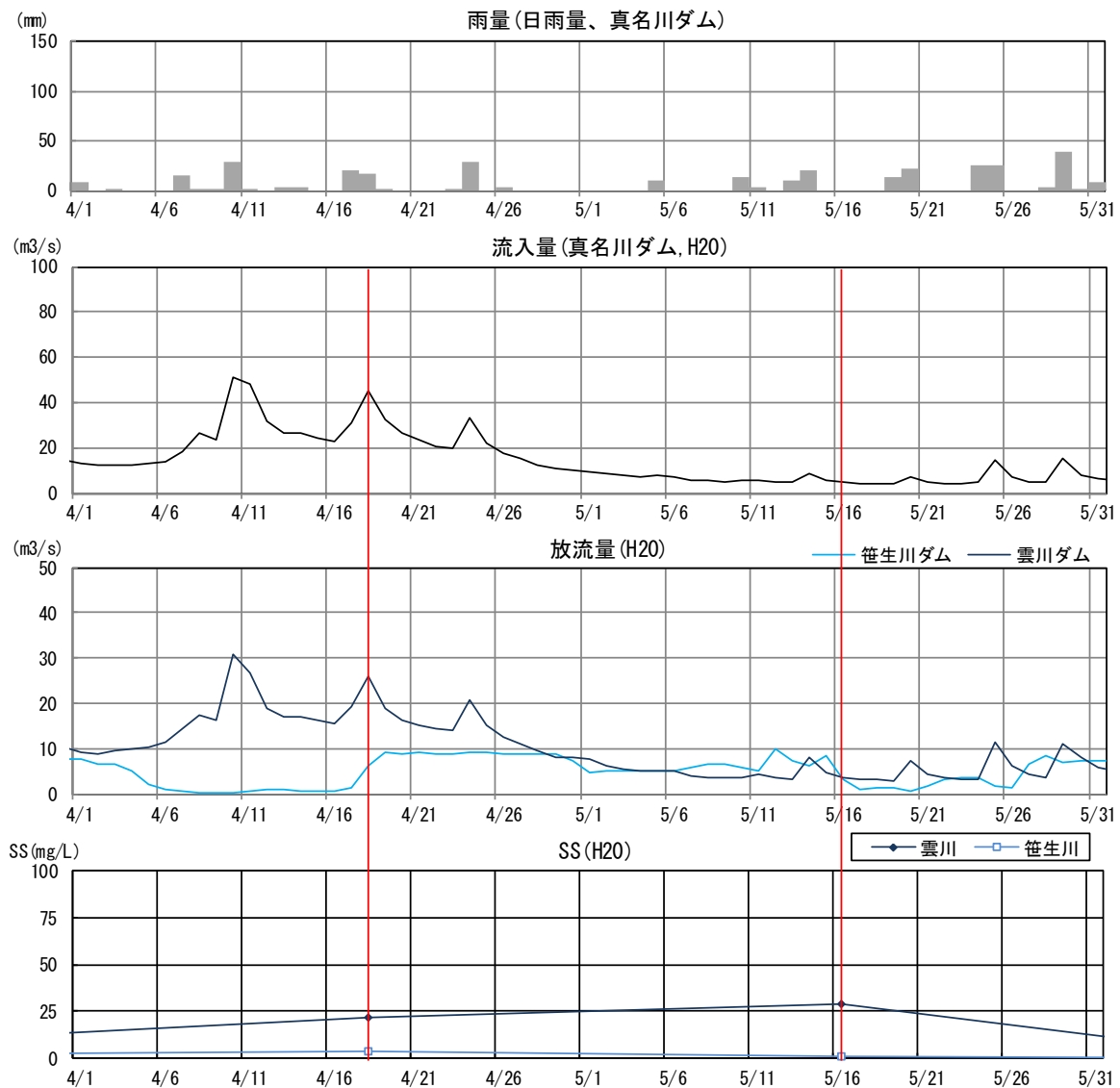


【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ平成19年～平成24年】
図5.5-5 (2) 流入・放流SSの比較(平成19年～平成24年)

流入河川の笹生川地点及び雲川地点のSSが25mg/L以上となる調査は下表の通りとなる。各調査日前1ヶ月における雨量及び真名川流入量、笹生川ダム、雲川ダムの放流量を図5.5-6に示す。

表 5.5.13 流入河川におけるSSが25mg/L以上のとなる要因

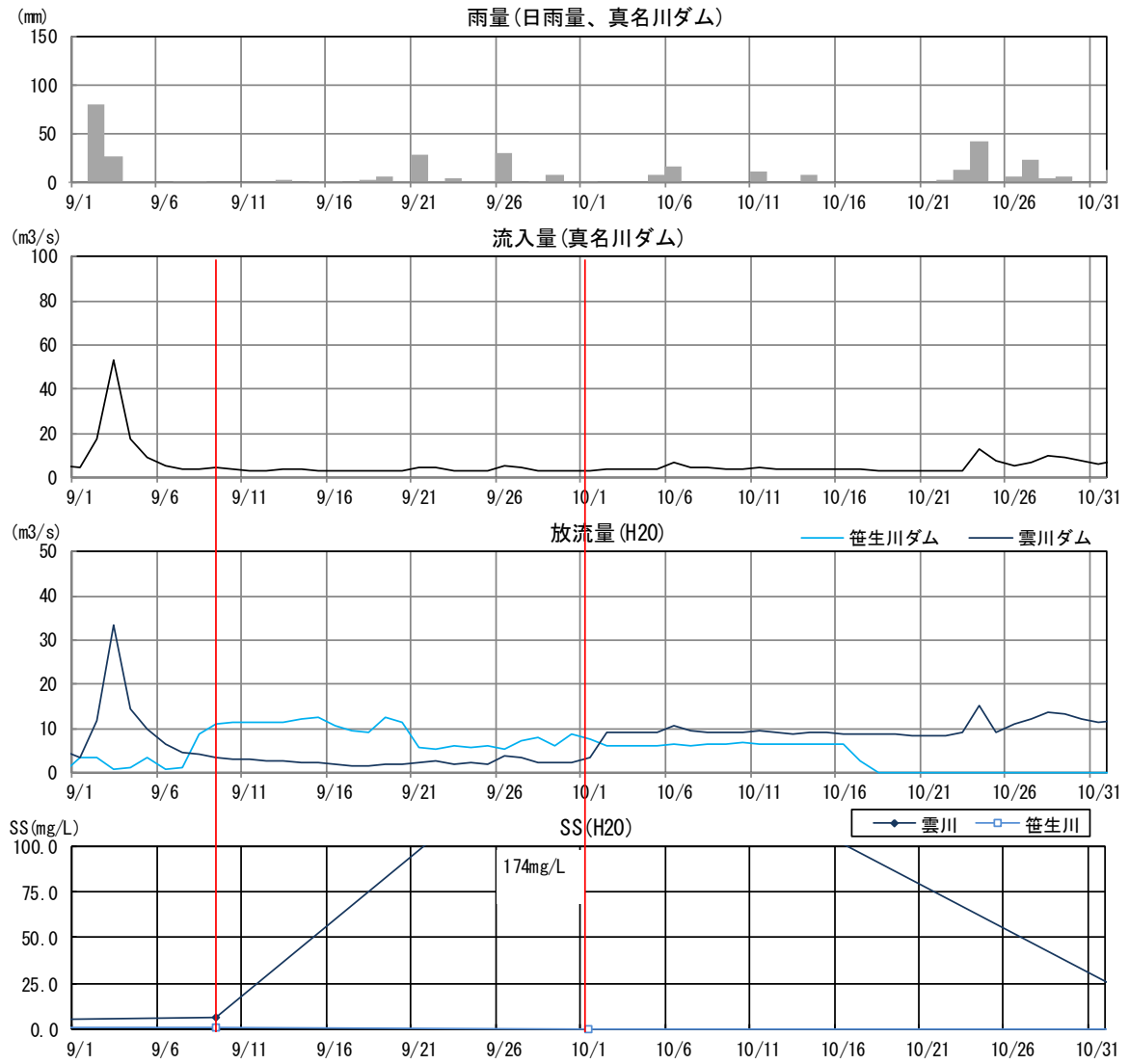
調査日	SS (mg/L)		要因
	雲川	笹生川	
H20. 5. 16	28.6	1.0	調査日の2日前5/14に真名川地点日雨量21.6mmの降雨が発生しており、これにより雲川地点SSが高くなったと考えられる。
H20. 10. 01	174.0	0.3	調査日の5日前の10/26に真名川地点日雨量30mmの降雨が発生しており、これにより雲川地点SSが高くなったと考えられる。
H21. 11. 04	38.5	1.2	調査日前の11/3より雲川放流量が増加しており、これにより雲川地点SSが高くなったと考えられる。
H22. 4. 13	26.1	20.0	調査日前の4/11に真名川地点日雨量32mmの降雨が発生しており、これによりSSが高くなったと考えられる。
H23. 7. 8	22.3	90.1	調査前日(7/7)に真名川地点日雨量114mmの降雨が発生しており、これによりSSが高くなったと考えられる。



【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

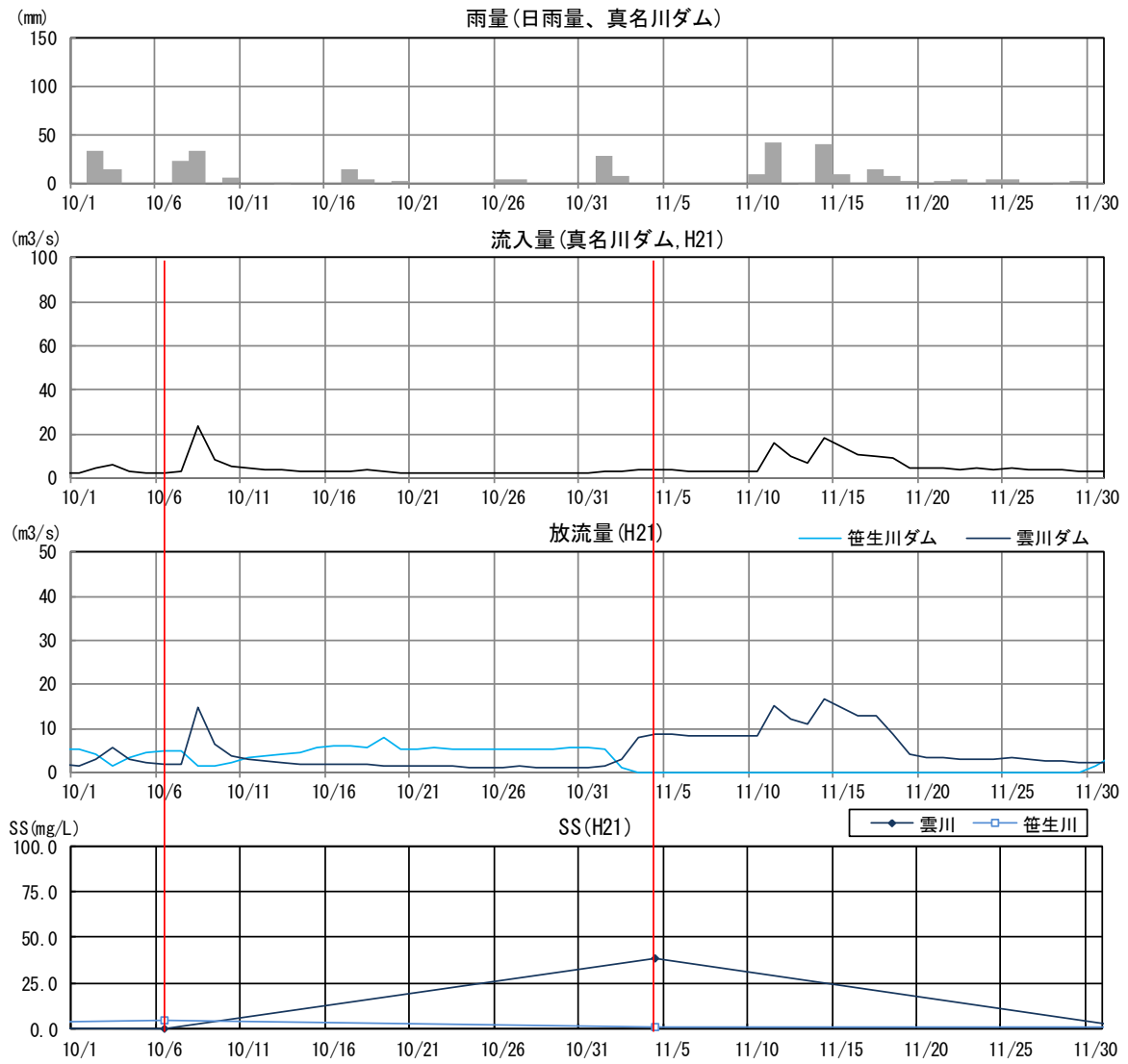
図5.5-6 (1) 流入河川SSと真名川雨量・流入量、上流ダム放流量(H20)



【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ平成19年～平成24年】

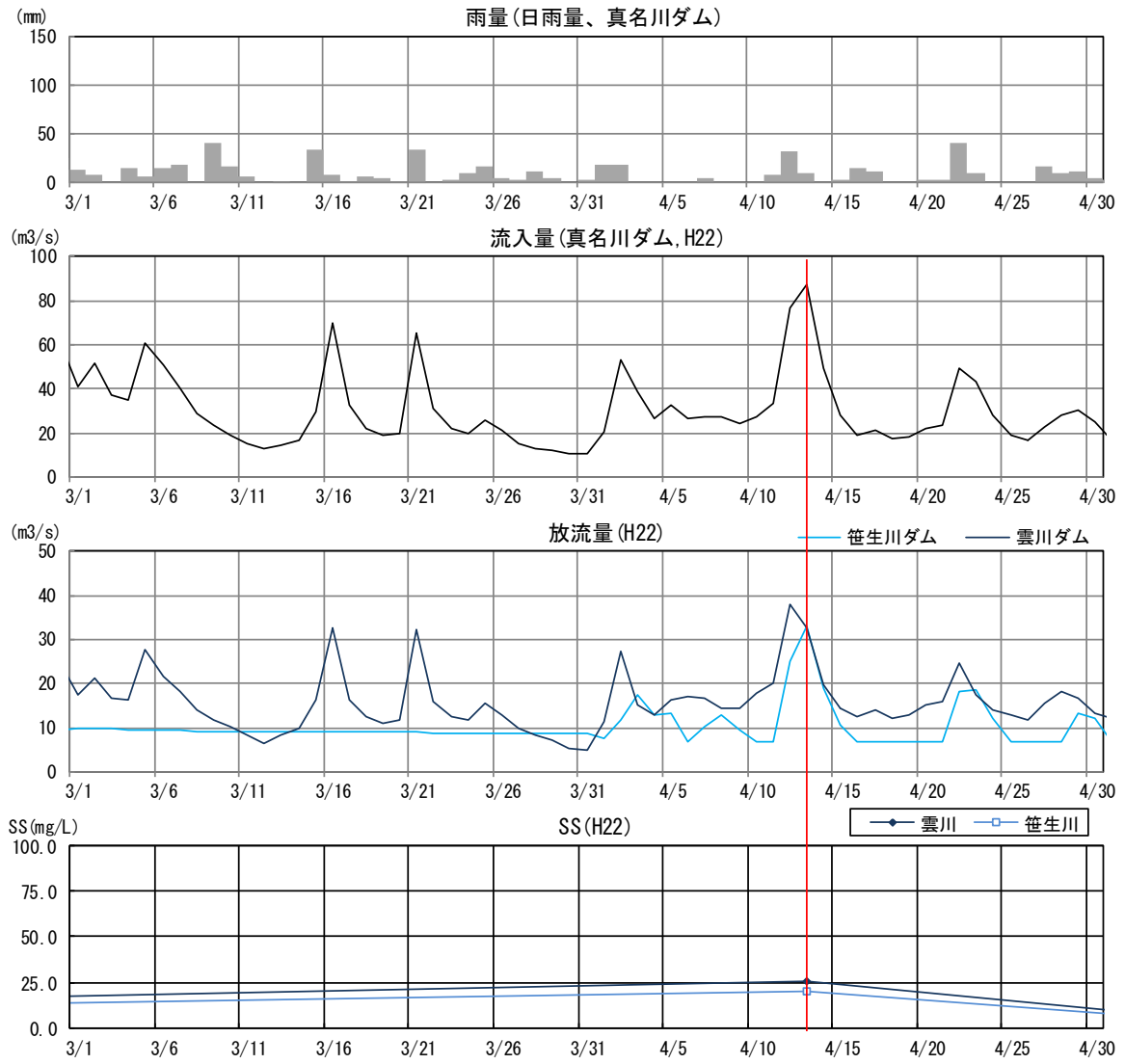
図5.5-6 (2) 流入河川SSと真名川雨量・流入量、上流ダム放流量(H20)



【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

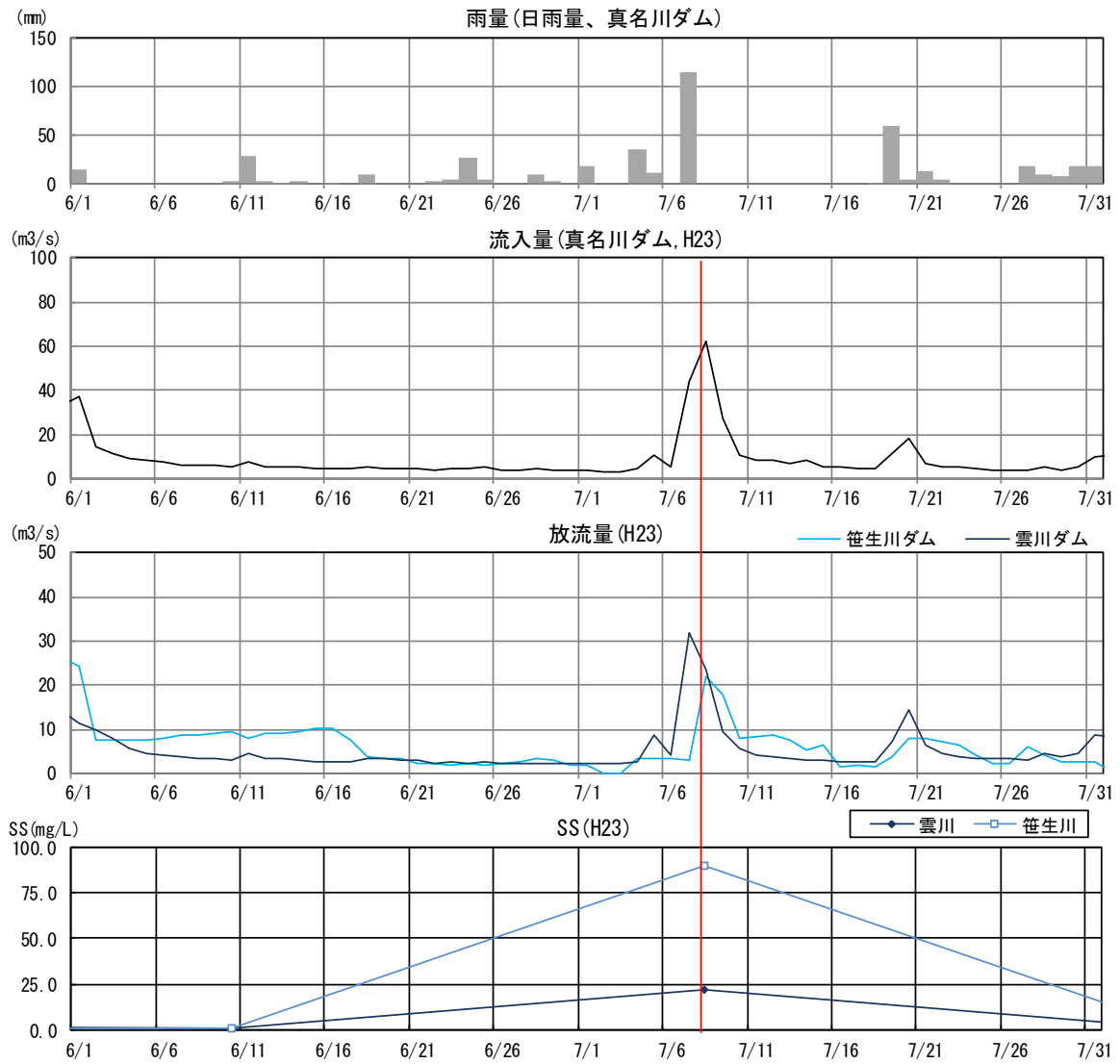
図5.5-6 (3) 流入河川SSと真名川雨量・流入量、上流ダム放流量(H21)



【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ平成19年～平成24年】

図5.5-6 (4) 流入河川SSと真名川雨量・流入量、上流ダム放流量(H22)



【出典：真名川ダム管理年報 平成5年～平成24年】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

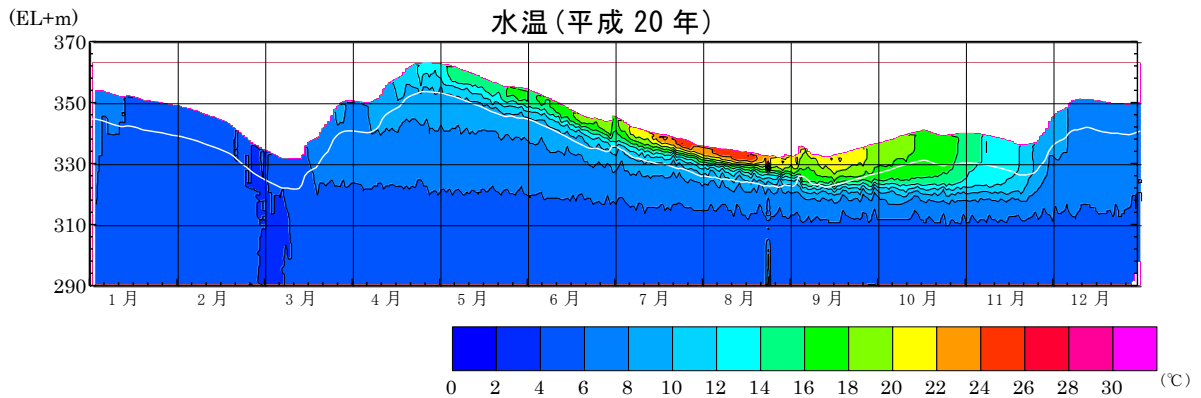
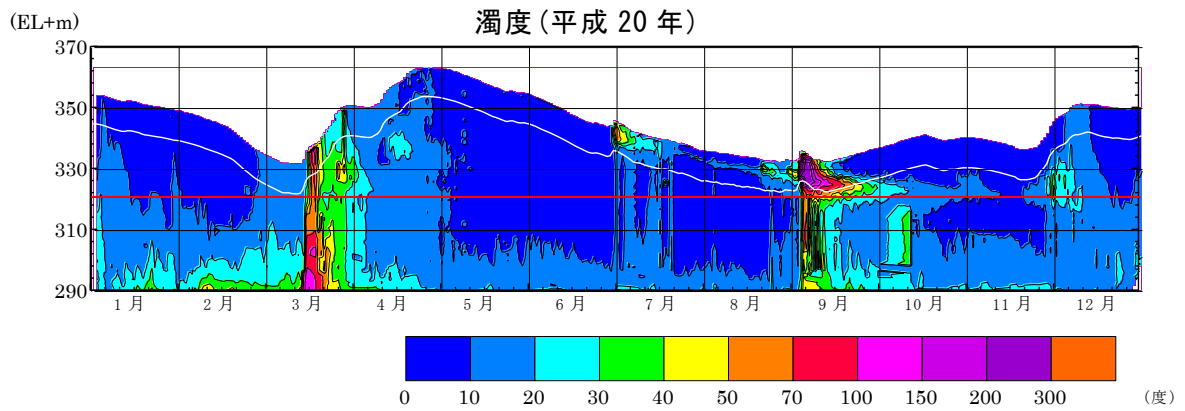
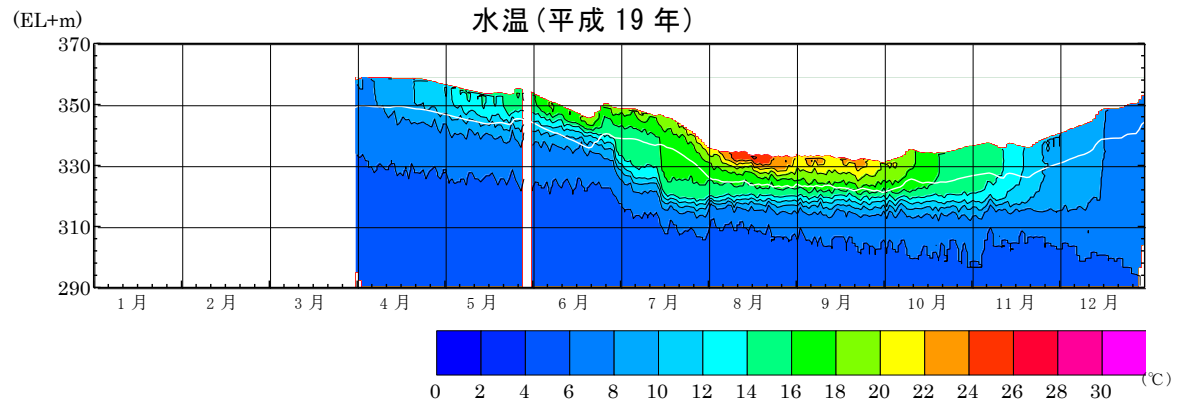
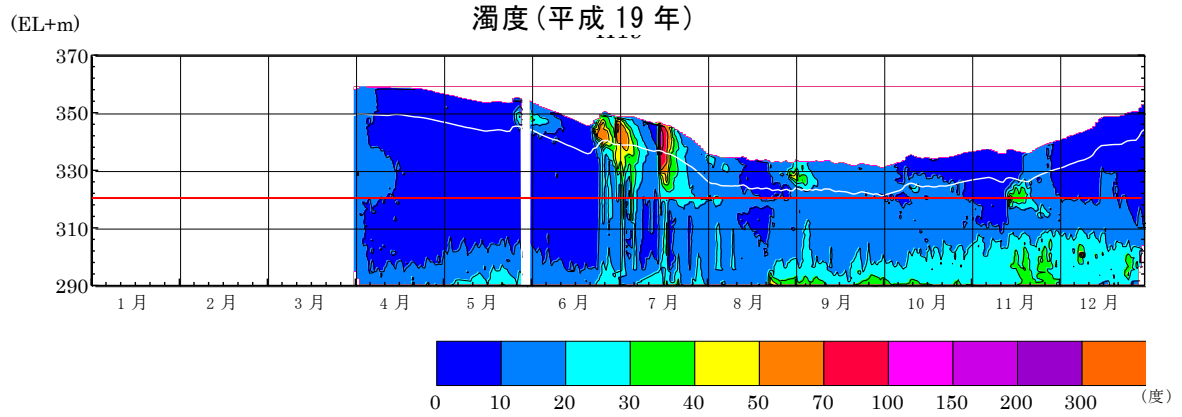
図5.5-6 (5) 流入河川SSと真名川雨量・流入量、上流ダム放流量(H23)

(3) 濁度連続監視データによる濁水長期化現象の評価

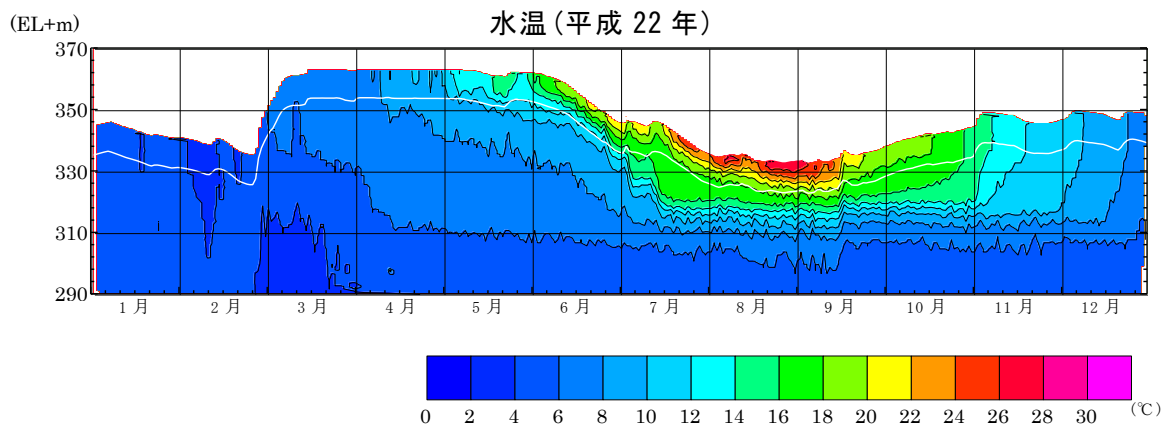
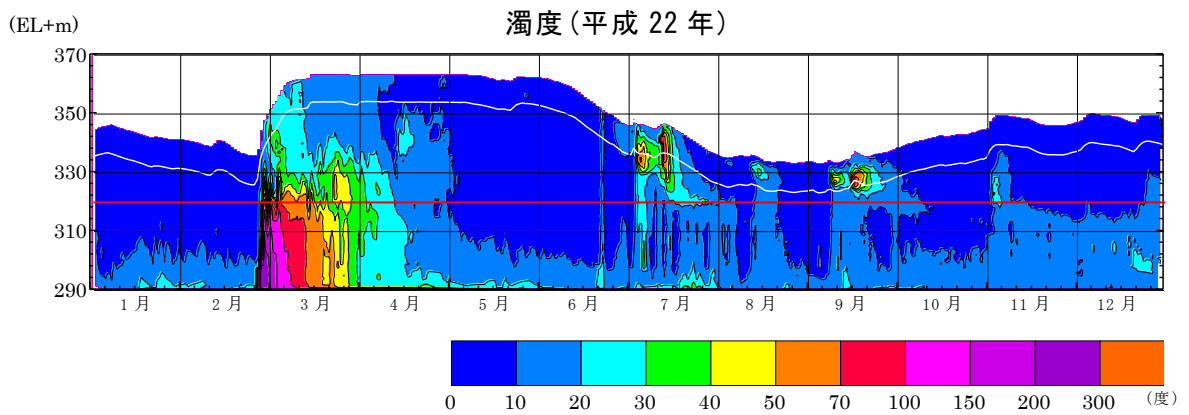
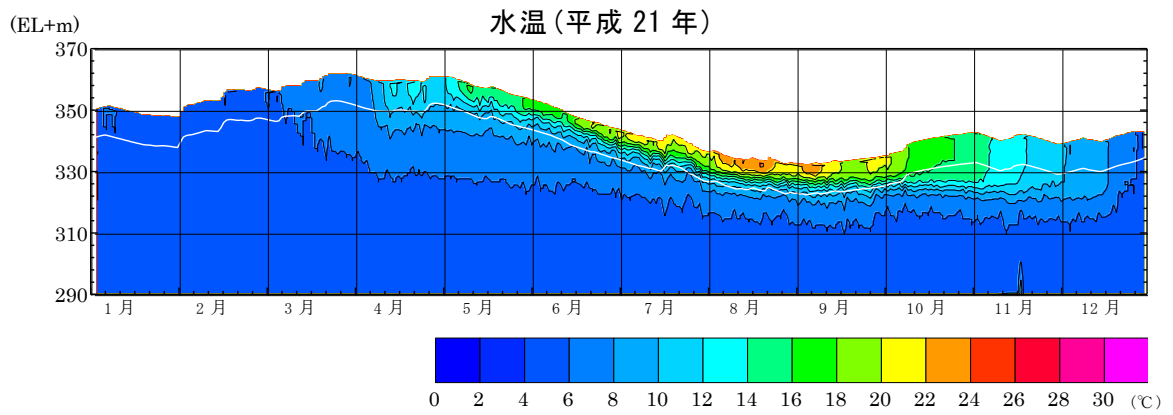
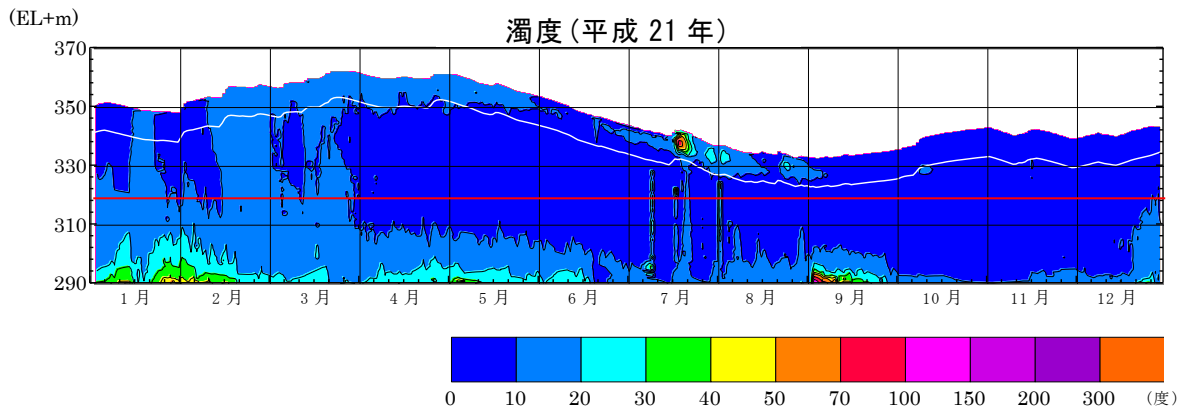
月1回の定期調査では、濁水長期化現象の発生有無を把握するのは難しいため、近年測定されている網場地点の濁度連続データを用いた整理を行った。網場地点の濁度連続データによる鉛直分布の時系列図を示した。

出水直後には、ほぼ貯水池全層に渡り高濁度状況となるが、小放水設備の位置する放流標高(EL320m)付近の高濁度層は出水後も長期的に残存する。このため出水後においてもダムサイト直下への濁水放流が生じる場合があると推察される。

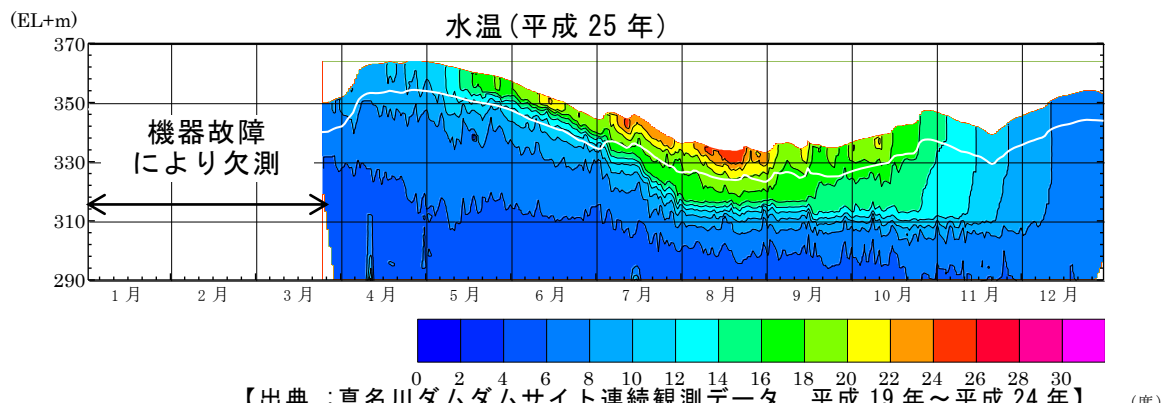
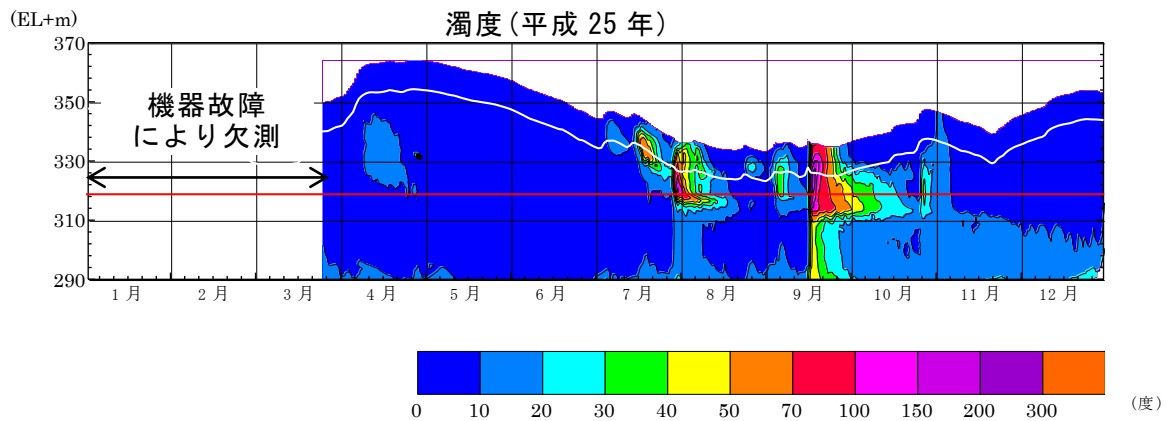
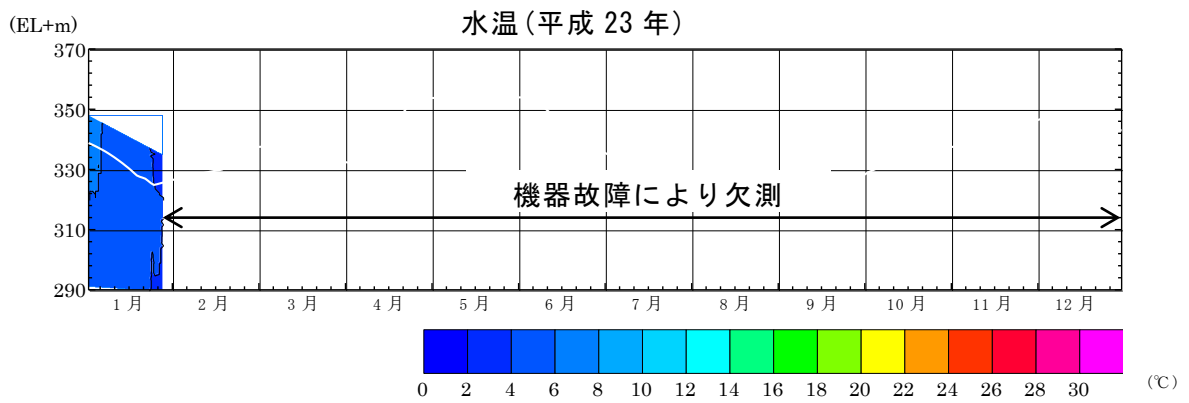
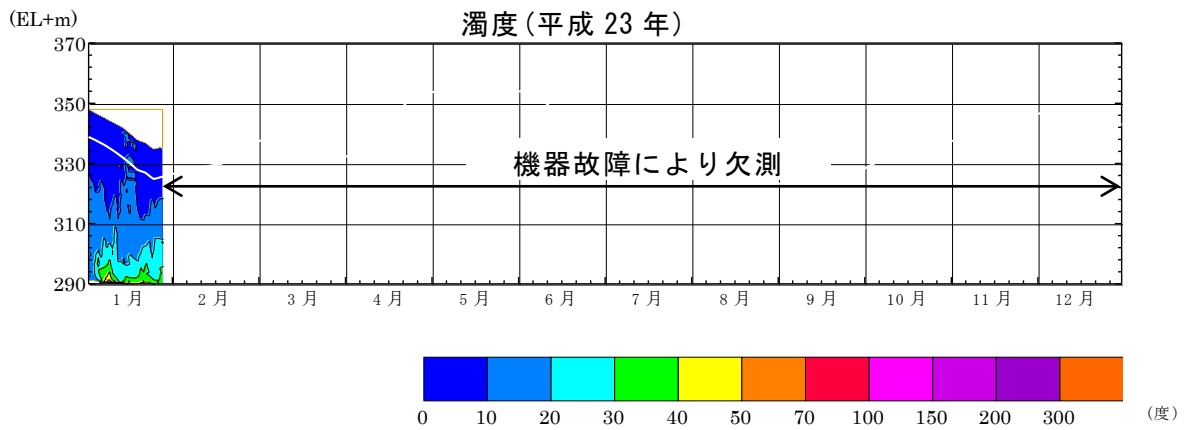
一方、表層付近は比較的早期に清澄化しており、濁水長期化の軽減のためには小放水設備の選択取水化により出水後の表層清澄化後は小放水設備呑口を表層に切り替えることも有効な手法と考えられる。



【出典：真名川ダムダムサイト連続観測データ 平成19年～平成24年】
図 5.5-7(1) 真名川ダム連続観測結果(ダムサイト、水温・濁度)



【出典：真名川ダムダムサイト連続観測データ 平成 19 年～平成 24 年】
図 5.5-8(1) 真名川ダム連続観測結果(ダムサイト、水温・濁度)



【出典：真名川ダムダムサイト連続観測データ 平成19年～平成24年】
図 5.5-9(1) 真名川ダム連続観測結果(ダムサイト、水温・濁度)

(4) 苦情発生状況

真名川ダムでは管理開始以降、出水のたびにダム貯水池の濁水現象が発生し、平成11年(1999年)頃からは下流河川利用者より濁水放流に対する苦情が寄せられるようになってきている。表5.5.14にその状況を示す。

これに対し、平成14年(2002年)には汚濁防止フェンスを設置しており、前述のとおり平成17年(2005年)10月には学識経験者、流域関係機関による「真名川ダム濁水対策検討会」を設立し、濁水長期化軽減対策について検討し、その結果を受けて平成18年から対策を実施している。

表5.5.14 濁水長期化に対する苦情の状況

番号	苦情年月日	相手	濁りの場所等
1	H11.9.20	九頭竜川中流部漁協	9月15日の出水以降の九頭竜川の濁り
2	H11.10.2	九頭竜川中流部漁協	9月15日の出水以降の九頭竜川の濁り
3	H11.10.6	九頭竜川中流部漁協	9月15日の出水以降の九頭竜川の濁り
4	H12.6.30	大野市漁協	真名川の濁り
5	H13.6.22	大野市漁協	真名川の濁り
6	H13.6.28	九頭竜川中流部漁協	九頭竜川の濁り
7	H13.7.16	九頭竜川中流部漁協	九頭竜川の濁り
8	H13.8.25	九頭竜川中流部漁協	九頭竜川の濁り
9	H13.9.18	九頭竜川中流部漁協	九頭竜川の濁り

【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】

5.5.5 富栄養化現象に関する評価

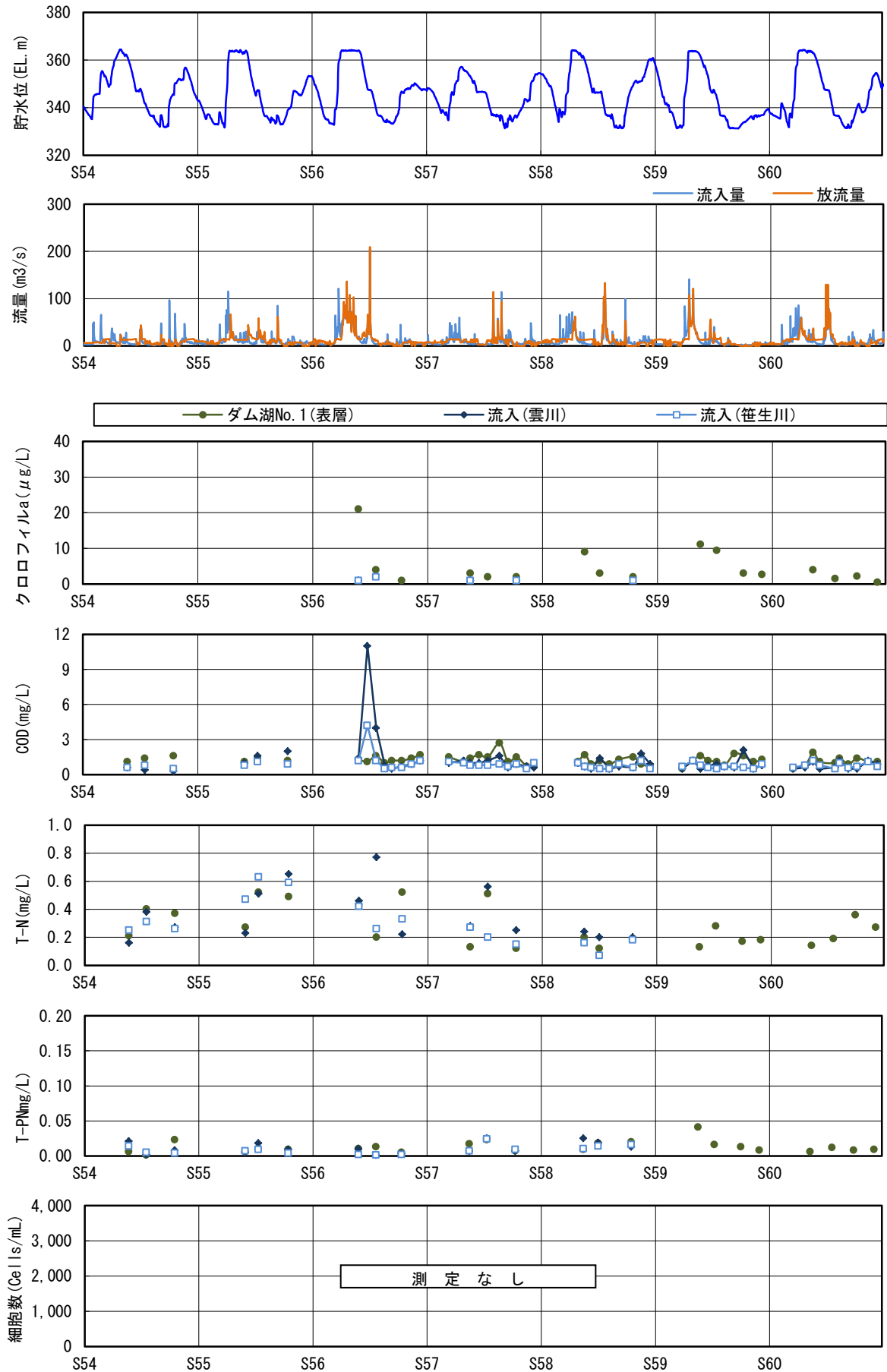
一般に富栄養化現象とは、貯水池内の栄養塩類の増加により、植物プランクトンの異常増殖が発生することである。これにより、アオコの原因種となる藍藻類等の異常増殖を起こすこともある。富栄養化の状況を把握するために、流入水質と貯水池表層水質の経月変化、水温及び回転率からみた植物プランクトンの増殖時期の特徴、既往の水質障害発生状況等から整理評価した。

(1) 流入水質と貯水池表層水質の経月変化

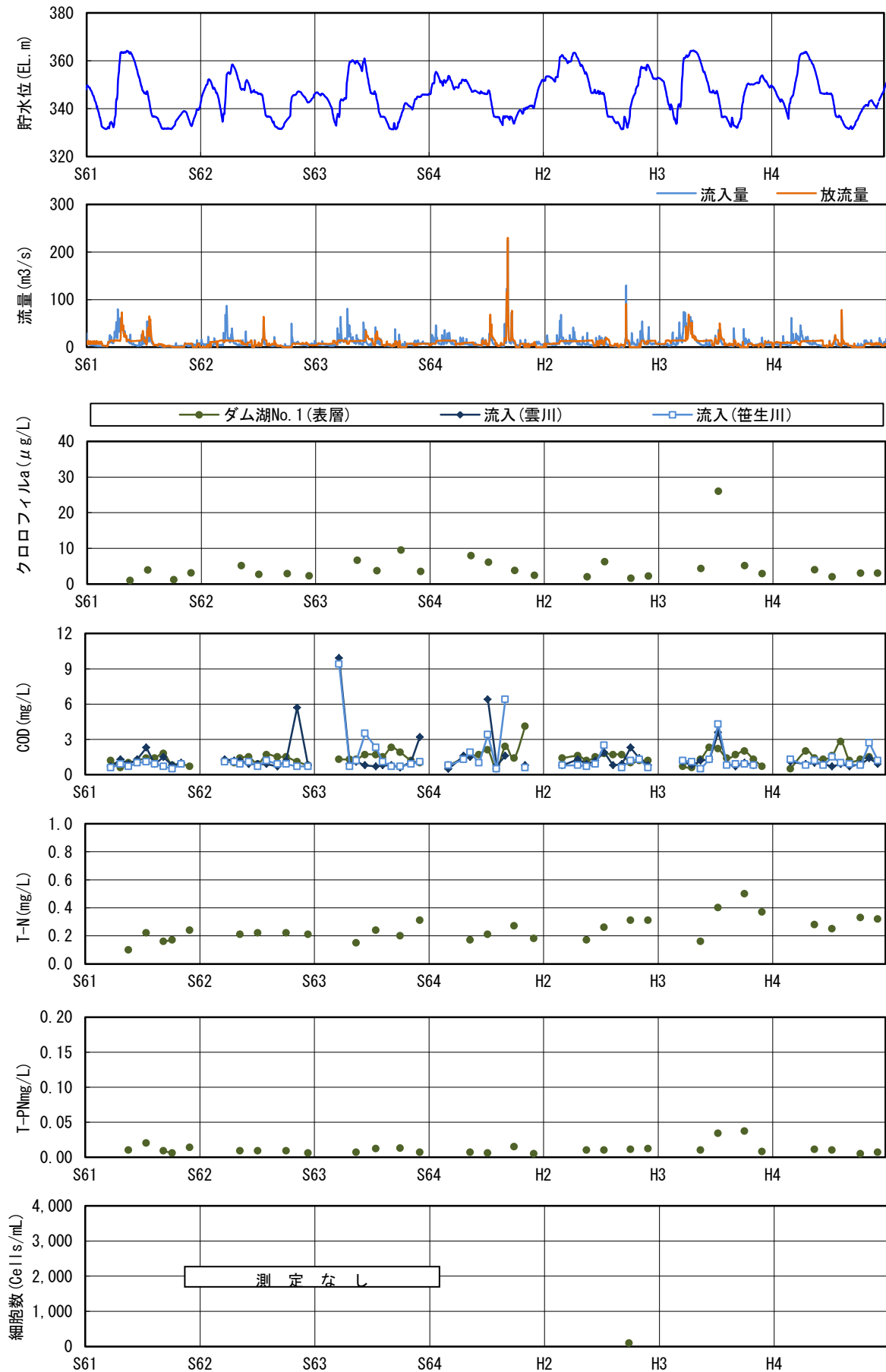
真名川ダムの富栄養化傾向を確認するため、水質調査を実施している昭和54年以降における流入(雲川)、流入(笹生川)、ダム湖 NO.1 のクロロフィル a 濃度、COD 濃度、T-N 濃度、T-P 濃度、植物プランクトン細胞数の推移を図 5.5-10 に示す。

流入水質は、T-N 濃度がやや増加傾向にあるが、T-P が 0.02mg/L 未満と植物プランクトンの増殖環境としては低い値であり、リン制限となっていると考えられる。このような環境条件にあるため、貯水池表層水質は概ね COD が 2mg/L 以下と良好である。ただし、クロロフィル a の上昇する初夏～秋にかけて 20 μ g/L を超える傾向にあり、植物プランクトンの増殖に伴う内部生産の影響をうけた結果となっている。また、年間平均値は経年的に 5 μ g/L 前後の横ばい傾向で推移している。

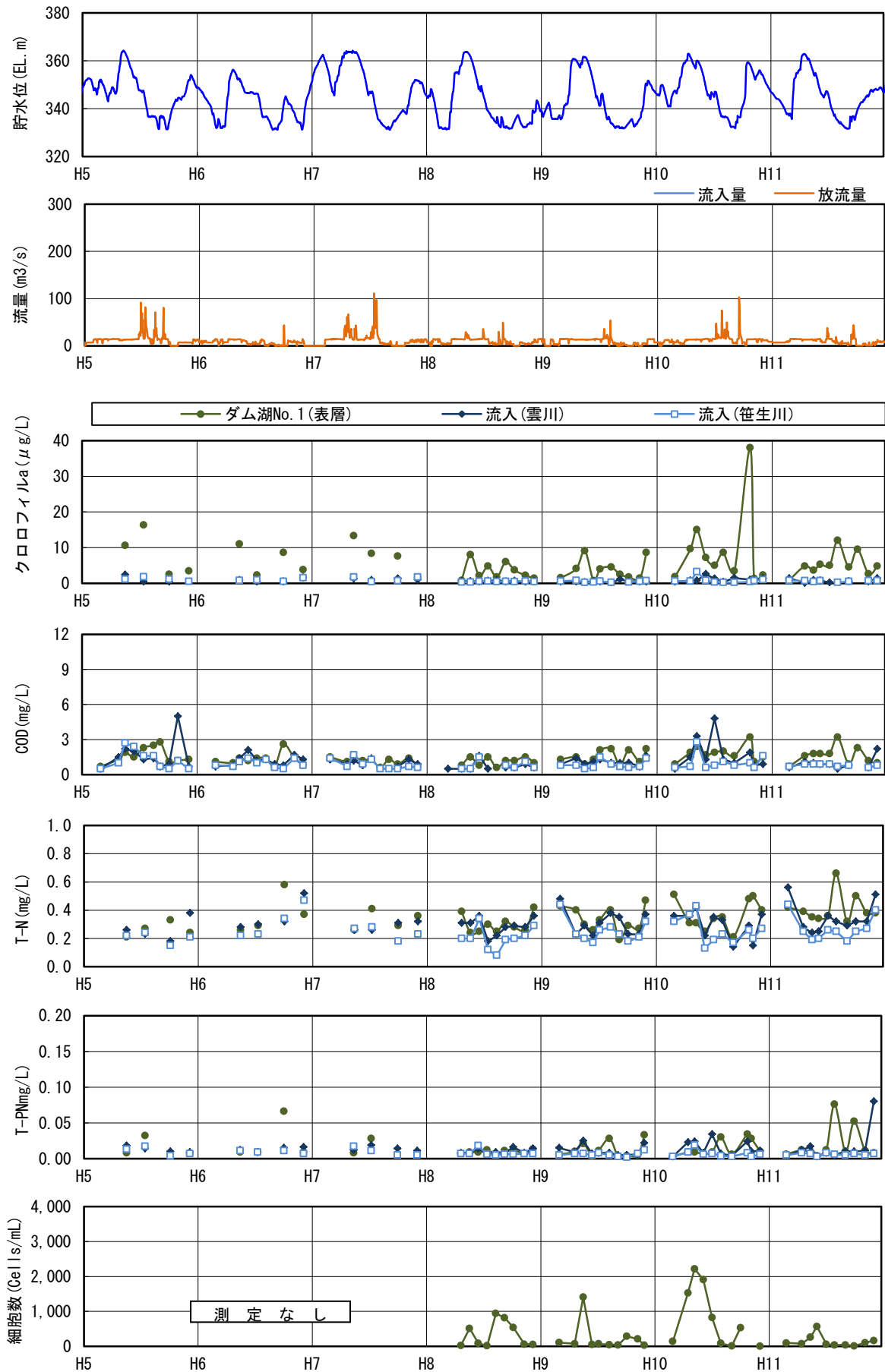
真名川ダムで増殖する植物プランクトン種としては、5.3.6 に示したように 4月～5月に珪藻綱の増殖が顕著となっている。その他の種では、継続的な調査が開始された平成8年(1996年)以降、藍藻はほとんど発生しておらず細胞数は最大でも 2cell/mL(平成19年12月)と低い。また渦鞭毛藻類細胞数も最大 122cell/mL(平成21年11月)以下と低い値で推移している。



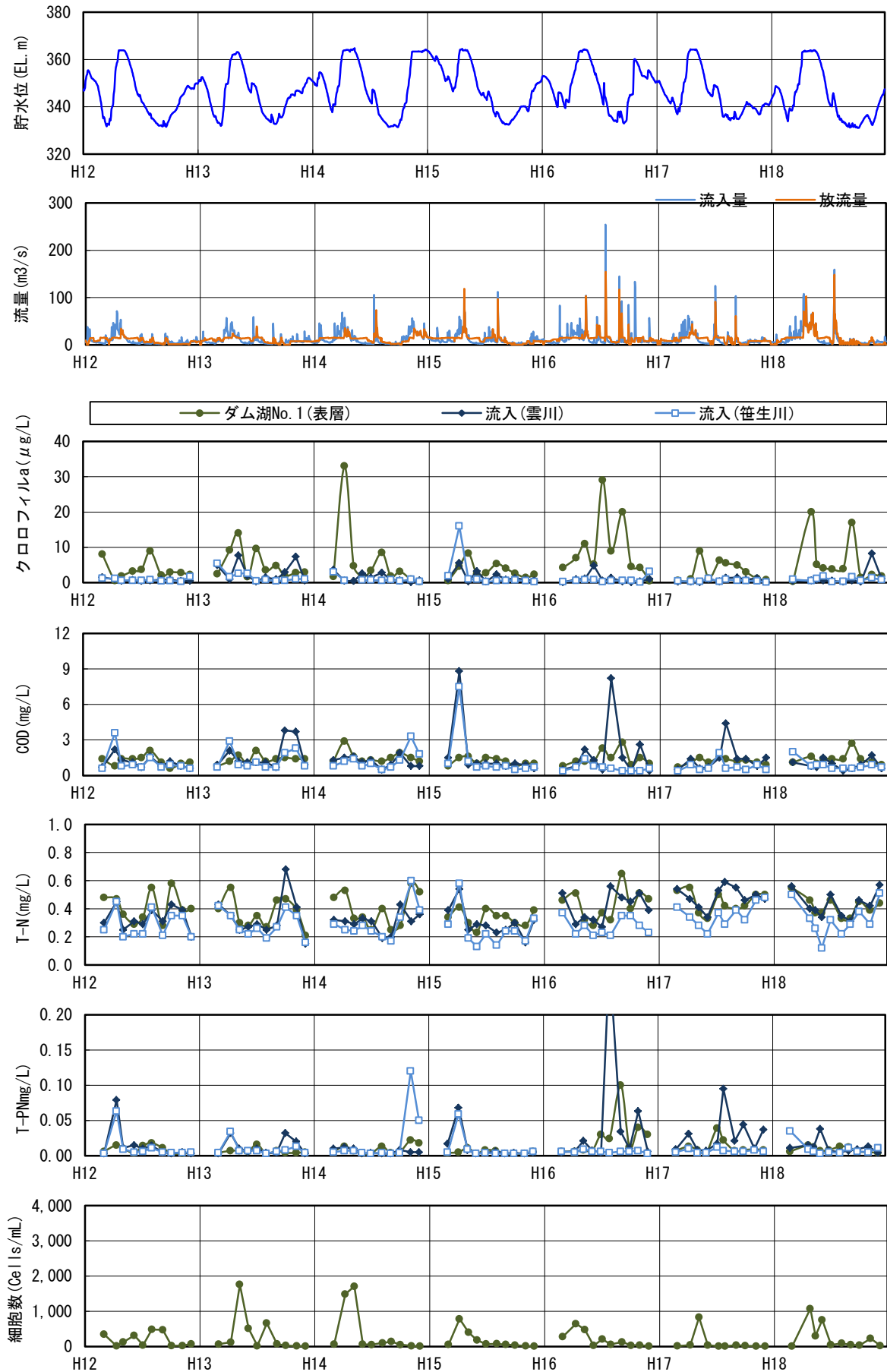
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-10 (1) 富栄養化評価関連項目の経月変化



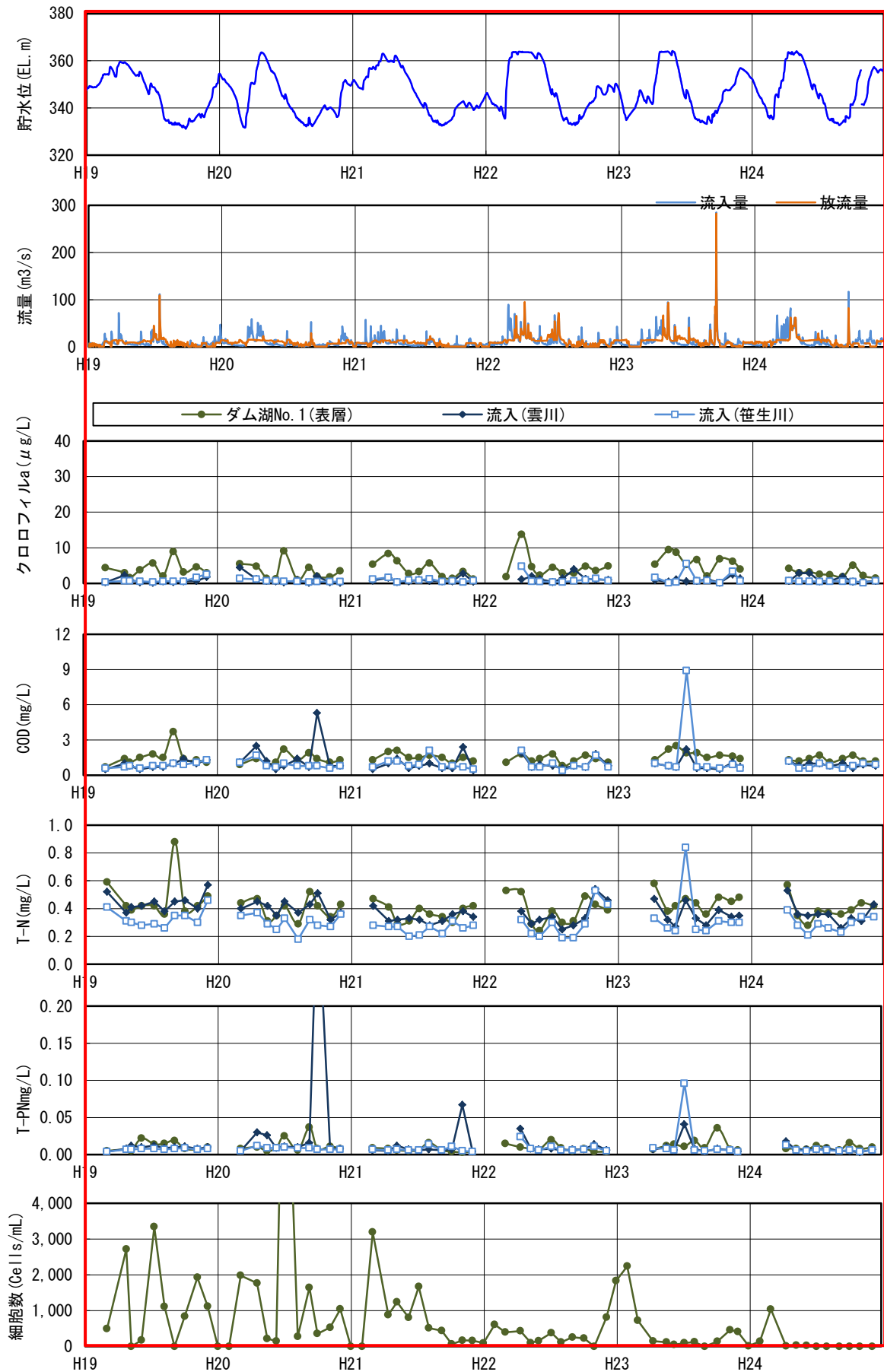
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-10 (2) 富栄養化評価関連項目の経月変化



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-10 (3) 富栄養化評価関連項目の経月変化



【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-10 (4) 富栄養化評価関連項目の経月変化



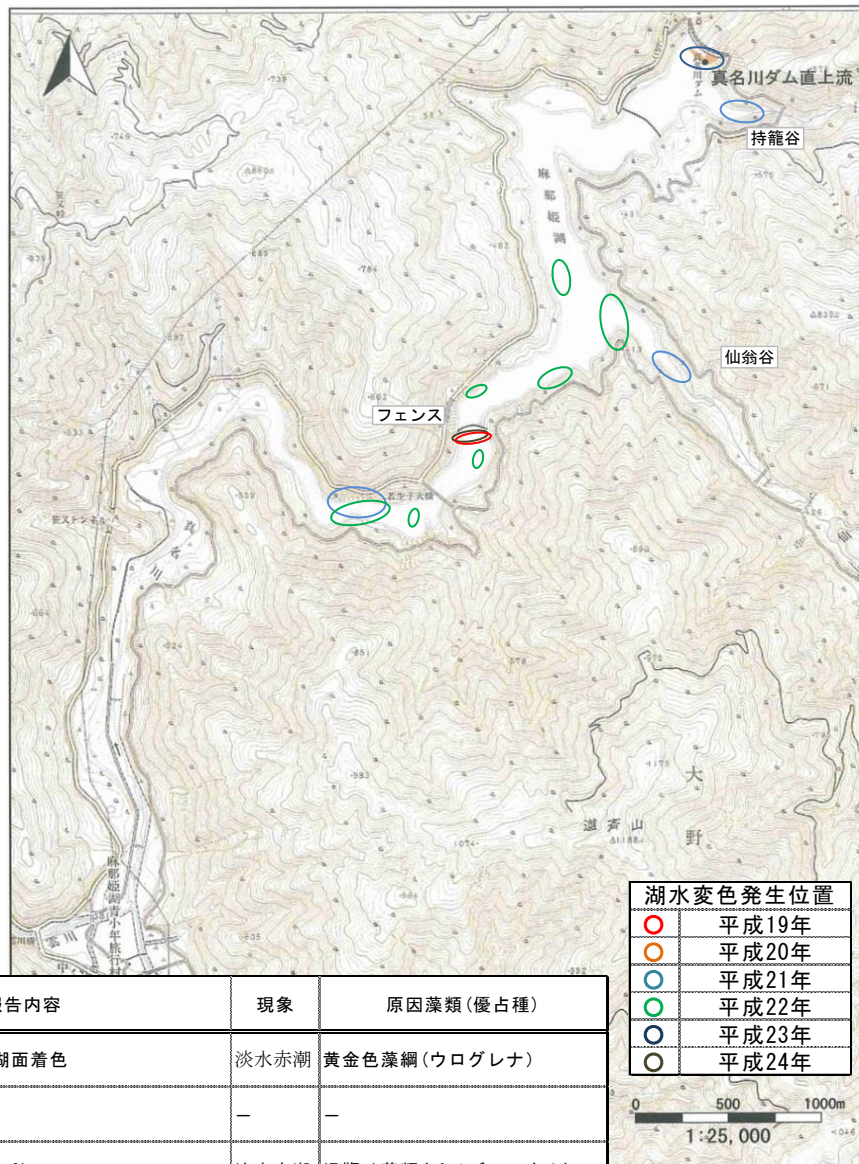
【出典：平成19年度 真名川ダム定期報告書 平成20年3月】
 【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
 図5.5-10 (5) 富栄養化評価関連項目の経月変化

(2) 水質障害の発生状況から見た評価

真名川ダムでは湖面水色の変化が報告されており、その状況を図 5.5-11 に示す。

貯水池上流部または流入部において、淡水赤潮(ペリディニウム)の発生が、また、貯水池上流部、及び、ダムサイト付近では緑藻類(タマヒゲマワリ)による水色変化が報告され、景観上は好ましくない状況もあるが、利水上・景観上の障害などは報告されていない。なお、直下での水道用水の利用は無い。

また、アオコの発生は認められておらず、植物プランクトンの優先種は珪藻類であることから、貯水池で大きな水質障害を引き起こすような富栄養化現象は発生していない状況にあるが、引き続き富栄養化の動向に対する注意が必要である。



年月日	報告内容	現象	原因藻類(優占種)
平成19年7月4日	濁水ファンス付近で湖面着色	淡水赤潮	黄金色藻綱(ウログレナ)
平成20年	なし	—	—
平成21年8月4日	持籠谷、仙翁谷及び4.2km	淡水赤潮	渦鞭毛藻類(ペリディニウム)
平成22年7月13日	2.0km付近(仙翁谷川合流部)、2.7km付近(濁水フ	淡水赤潮	緑藻類(タマヒゲマワリ)
平成23年8月4日	ダム湖内で湖面着色	淡水赤潮	黄色鞭毛藻(サヤツナ)
平成24年7月3日	濁水ファンス付近で湖面着色	淡水赤潮	渦鞭毛藻類(ペリディニウム)

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】
図5.5-11 真名川ダムにおける生物異常発生状況

(3) 各研究者による富栄養化判定

至近6ヶ年を対象に、真名川ダム貯水池の富栄養化ポテンシャルを評価するため、Vollenweiderモデルを適用した。その結果を図5.5-12に示す。

Vollenweiderモデルによれば真名川ダムは「富栄養化現象発生の可能性が低い」と評価される。

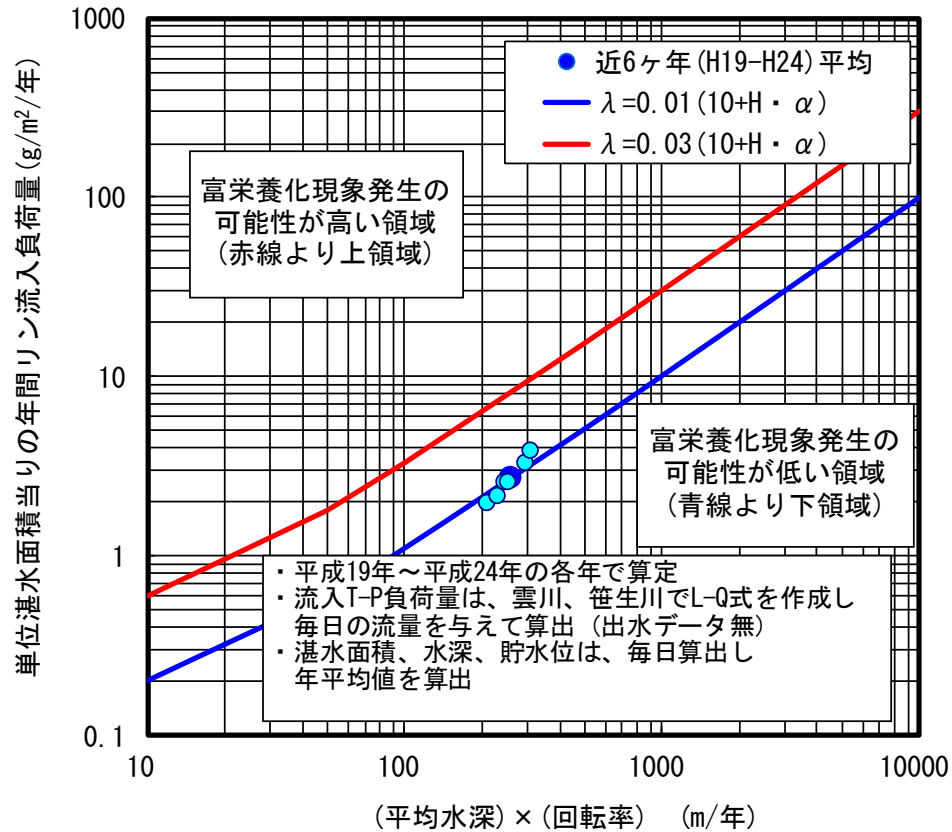


図5.5-12 Vollenweiderモデルによる真名川ダム富栄養化評価

(参考) : ポーレンバイダー (Vollenweider) モデルの定義

自然湖沼やダム貯水池における富栄養化現象発生の可能性を概略的に予測するモデルである。

横軸に平均水深と年回転率の積を、縦軸に年間リン流入負荷量を取り、 $L=0.01(10+H \cdot \alpha)$ より下方に図示される範囲は富栄養化現象の可能性が極めて低く、 $L=0.03(10+H \cdot \alpha)$ より上方に図示される範囲は発生の可能性が高いとされている。

評価	L
富栄養の状態	$L > 0.03(10+H \cdot \alpha)$
中栄養の状態	$0.03(10+H \cdot \alpha) < L < 0.01(10+H \cdot \alpha)$
貧栄養の状態	$L < 0.01(10+H \cdot \alpha)$

$$L=P(V_p+H \cdot \alpha)$$

ここで、L: 単位面積当たりの総リン負荷 ($g/m^2/年$)、
 P: 貯水池の年間平均総リン濃度 (mg/L)、
 V_p : リンの見かけの沈降速度 ($m/年$)、
 H: 平均水深 (m)、 α : 年回転率 ($回/年$)

(4) 富栄養化現象に関する評価のまとめ

真名川ダムにおける富栄養化現象に関する評価を以下にまとめる。

- 流入水質は、T-P が 0.02mg/L 未満と植物プランクトンの増殖環境としては低い値で推移している。
- クロロフィル a については、年間平均値は $5\mu\text{g/L}$ 前後で横這いであり、植物プランクトンの増殖に伴う内部生産の影響をうけた初夏～秋にかけて $20\mu\text{g/L}$ とやや高くなる傾向となっている。
- 植物プランクトンについては、アオコの原因種となる藍藻はほとんど発生しておらず、珪藻類が 4～6 月に発生する。4～5 月の融雪出水による栄養塩の流入、6 月の貯水池の回転率の低下に伴うものと考えられる。
- 貯水池内でのアオコ、淡水赤潮の発生による下流への影響や障害および苦情等は今のところ報告されていない。
- Vollenweider モデルによれば、真名川ダムは「富栄養化現象発生の可能性が低い」と評価される。

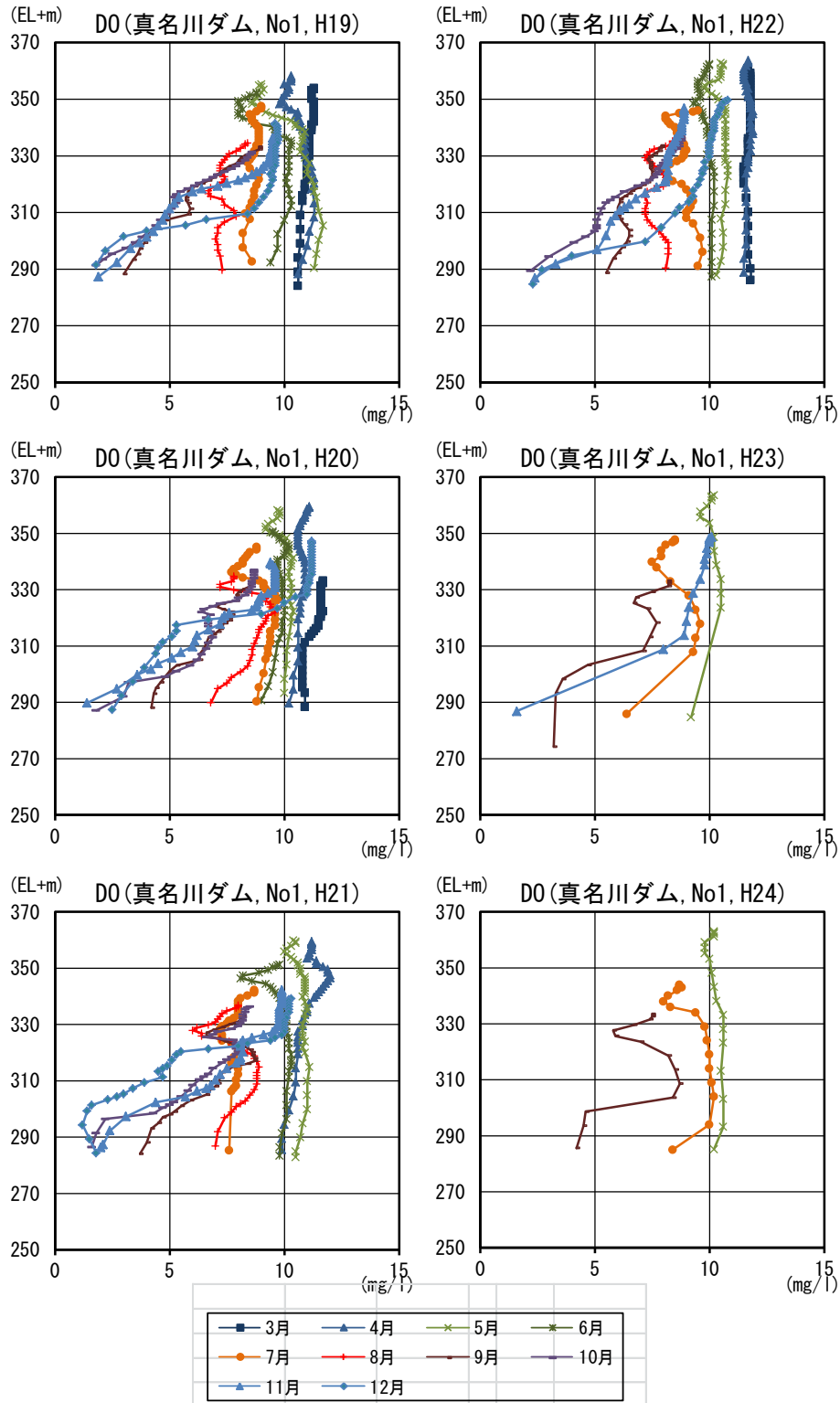
以上のことから、真名川ダム貯水池における富栄養化現象に関しては、緊急的な課題ではないと考えられるが、赤潮発生はしばしば確認されていることから、継続した監視体制が必要であると考えられる。

5.5.6 DOに関する評価

(1) 貯水池 DO の鉛直分布の経月変化

至近6ヶ年におけるDO濃度鉛直分布を図5.5-13に示す。

真名川ダム貯水池のダム湖NO.1地点では、例年9月頃から底層のDOが低下し始め、10月頃底層で貧酸素水塊が形成されることがある。これは、底部水塊の停滞が原因と考えられる

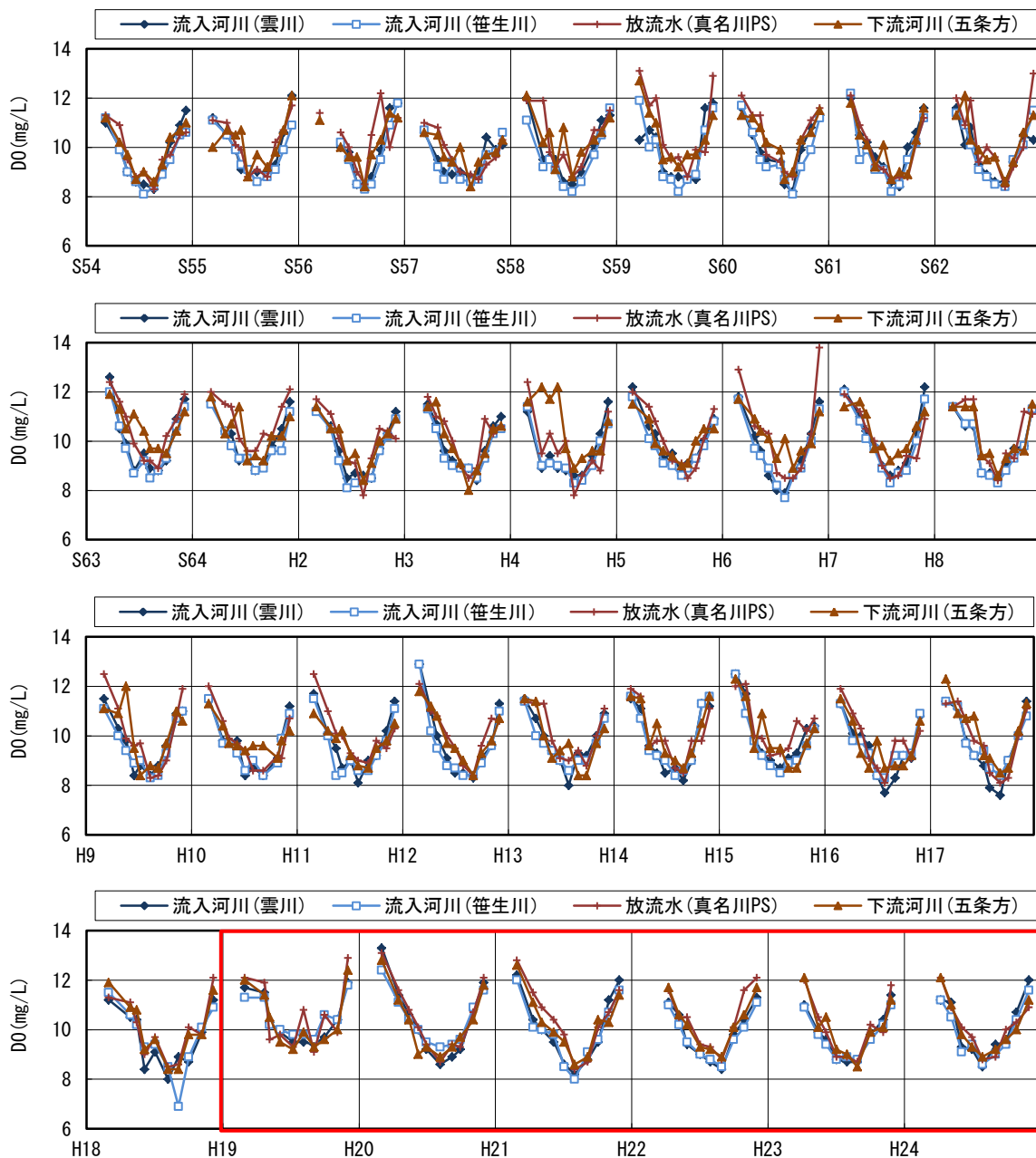


【出典：水質調査業務報告書（真名川ダム）・データ 平成19年～平成24年】
図5.5-13 DO鉛直分布図(ダム湖NO.1)

(2) 放流水の DO に関する評価

至近 6 ヶ年における DO 濃度鉛直分布を図 5.5-13 に、下流河川(五条方)における DO 濃度推移を図 5.5-14 に示す。

真名川ダムは、平水時は表層取水ゲート (EL. 331.0m~EL. 365.0m) から、出水時は常用洪水吐きゲート (EL. 324.866m) 及び小放流設備 (EL. 320.0m) から放流を行うが、貯水池内の貧酸素水塊は概ね EL. 310m 以深で形成されており、放流 DO の調査結果とも合わせてみれば、貧酸素水は放流されていないものと考えられる。また、仮に貧酸素水を放流した場合でも、ダム直下では再曝気効果による DO の回復が得られることから、DO に対する影響はないものと考えられる。



【出典：平成 19 年度 真名川ダム定期報告書 平成 20 年 3 月】

【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成 19 年~平成 24 年】

図 5.5-14 放流水(真名川PS)及び下流河川(五条方)における DO 濃度推移

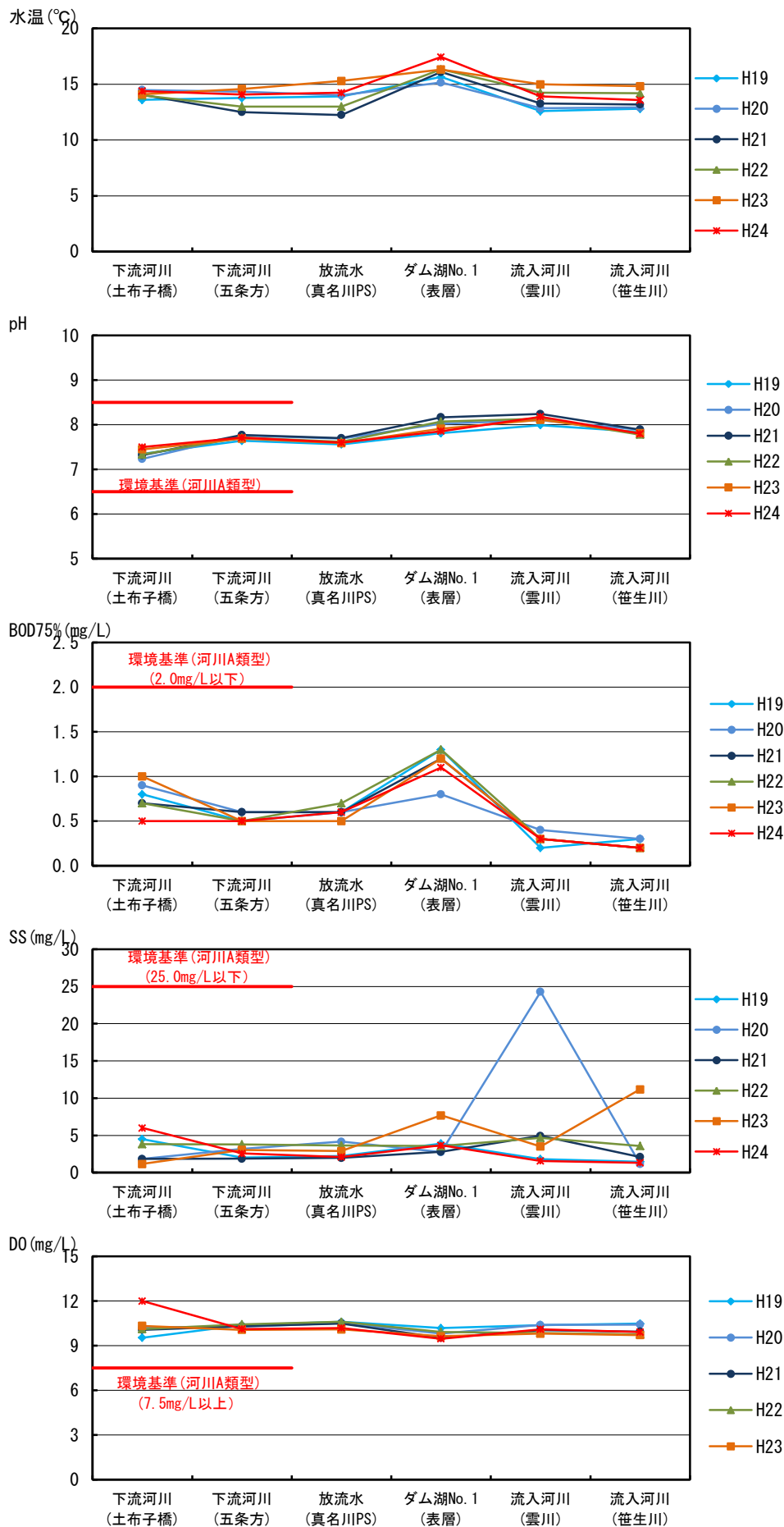
5.5.7 水質縦断変化による貯水池の影響評価

至近 6 ヶ年(平成 19 年～平成 2012 年(2007 年～2012 年))を対象に、真名川ダムの水質縦断変化として流入河川(雲川及び笹生川)から下流河川(五条方)まで流下するに伴って水質がどのように変化しているのかを図 5.5-15 に示す。また、これを基にダム貯水池の影響について評価した結果を表 5.5.15 に示す。

年平均値、または年間 75%値による評価では、ダム貯水池による下流への影響は認められないが、5.5.3 に示した冷水放流や、5.5.4 に示した濁水長期化現象が確認されており、下流漁協などからも苦情が上げられていることから、ダム貯水池による下流への影響は明らかである。

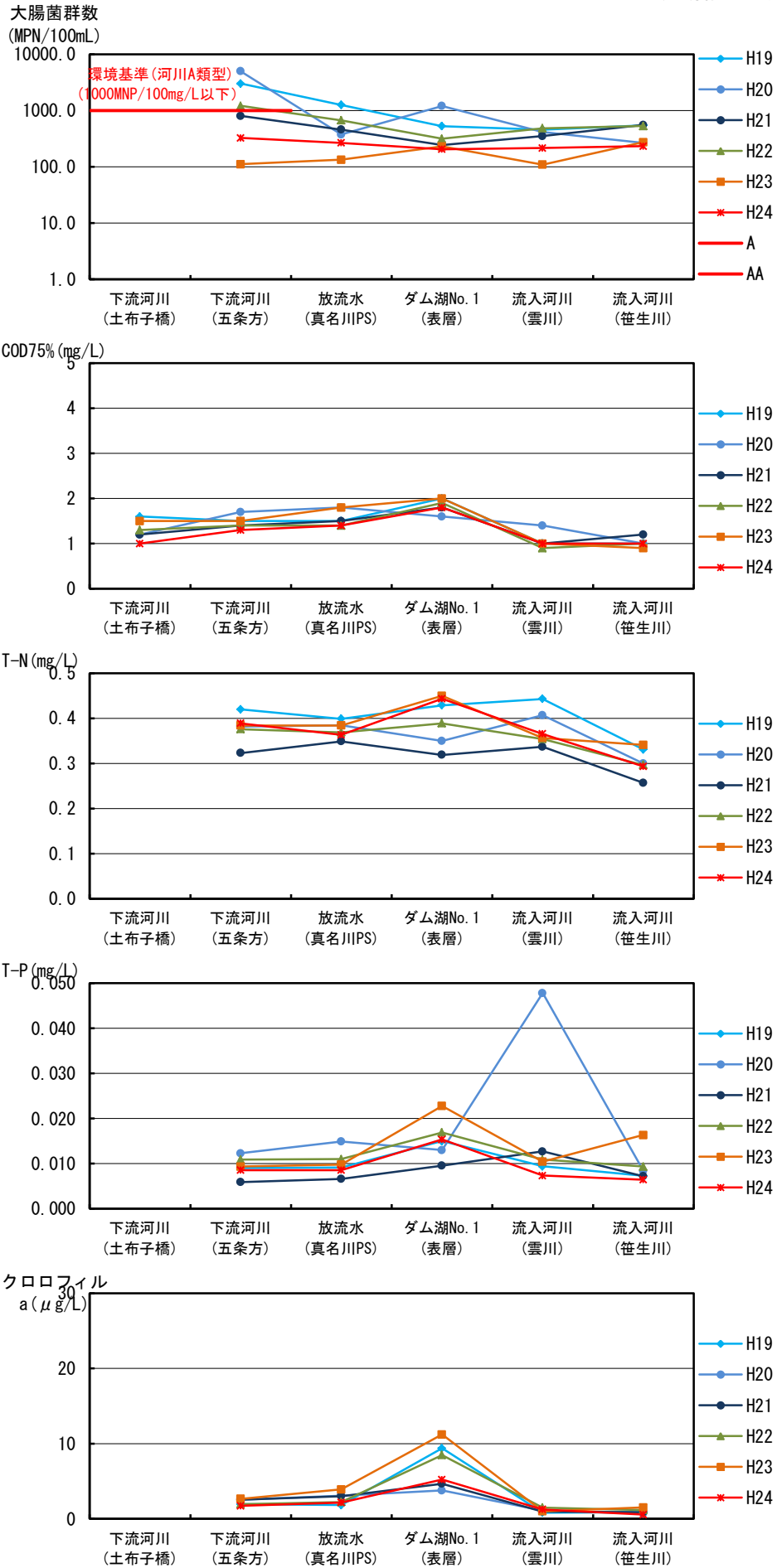
表 5.5.15 水質縦断変化による貯水池の影響評価

項目	貯水池の影響評価
水温	流入河川に対しダム湖表層でやや上昇するものの、放流水(真名川 PS)、下流河川(五条方)では流入と同程度まで低減しており、年間平均値レベルではダム貯水池による下流河川への影響は認められない。
BOD	流入に対しダム湖表層はやや高い値を示すが、平均値では環境基準(A 類型)相当以下である。また、下流河川(五条方)では、流入河川と同程度まで減少しており、ダム貯水池による下流河川への影響は小さい。
pH	流入河川に対しダム湖表層ではほぼ同程度であり、放流水(真名川 PS)、及び、下流河川(五条方)は流入河川よりやや低い。また、いずれの地点も環境基準(A 類型)相当の範囲内での変化であることから、ダム貯水池による下流河川への影響は認められない。
DO	流入河川からダム湖表層、放流水(真名川 PS)、下流河川(五条方)にかけて大きな変化はなく、いずれも環境基準(A 類型)相当以上であり、ダム貯水池による下流河川への影響は認められない。
SS	定期調査結果による年間平均値ではいずれの年も流入河川に対しダム湖表層、放流水(真名川 PS)、及び下流河川(五条方)ともに低い値で推移しており、流入河川水質と下流河川水質に差は見られない。 しかしながら、(3) にも示したように、貯水池表層の連続観測結果によると、放流水の濁水長期化が明らかとなっており、下流漁協などからの濁水長期化に対する苦情もあることなどにより、ダム貯水池による下流への濁水長期化の対策を行っている。
大腸菌群数	年により変化傾向がやや異なるものの、流入に対しダム湖表層ではほぼ同程度であり、放流水(真名川 PS)、及び下流河川(五条方)では再び増加する傾向にあるが、流入河川より低いレベルであり、ダム貯水池による下流河川への影響は認められない。
COD	流入水質は年により若干異なるが、その変化幅は 1mg/L～2mg/L と小さい。ダム湖表層では流入水質とくらべ、上昇する傾向が見られるが、放流水(真名川 PS)、下流河川(五条方)では低減しており、ダム貯水池による下流河川への影響は小さい。
T-N	流入河川からダム湖表層にかけて、0.1mg/L 程度の増加が見られるが大きな変化ではなく、ダム貯水池による下流河川への影響は小さい。
T-P	平成 20 年(2008 年)を除き、流入河川に対してダム湖表層が高くなる傾向であるが、放流水(真名川 PS)、下流河川(五条方)では低減しており、ダム貯水池による下流河川への影響は小さい。
クロロフィル a	流入河川に対しダム湖表層で上昇するものの、放流水(真名川 PS)から下流河川(五条方)にかけて、流入河川と同程度まで低減しており、ダム貯水池による下流河川への影響は小さい。



【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-15 (1) 水質縦断変化



【出典：水質調査業務報告書(真名川ダム)・データ 平成19年～平成24年】

図5.5-15 (2) 水質縦断変化

下流河川の定期水質調査地点の五条方及び真名川発電所、五条方発電所の放流の位置図を以下に示す。

真名川ダム直下より発電放流の放流口までの区間は、発電取水により流量が小さくなる区間である。このため、この区間において負荷の流入がある場合は、ダムがない場合と比較して、希釈効果がなく水質が悪くなることが考えられる。

しかし、真名川ダム下流から発電放流の放流口までの区間は、ほとんどが山間部区間であり、人為的な負荷の流入はない。このため、この区間における流入負荷は小さく、特に問題はないと考えられる。

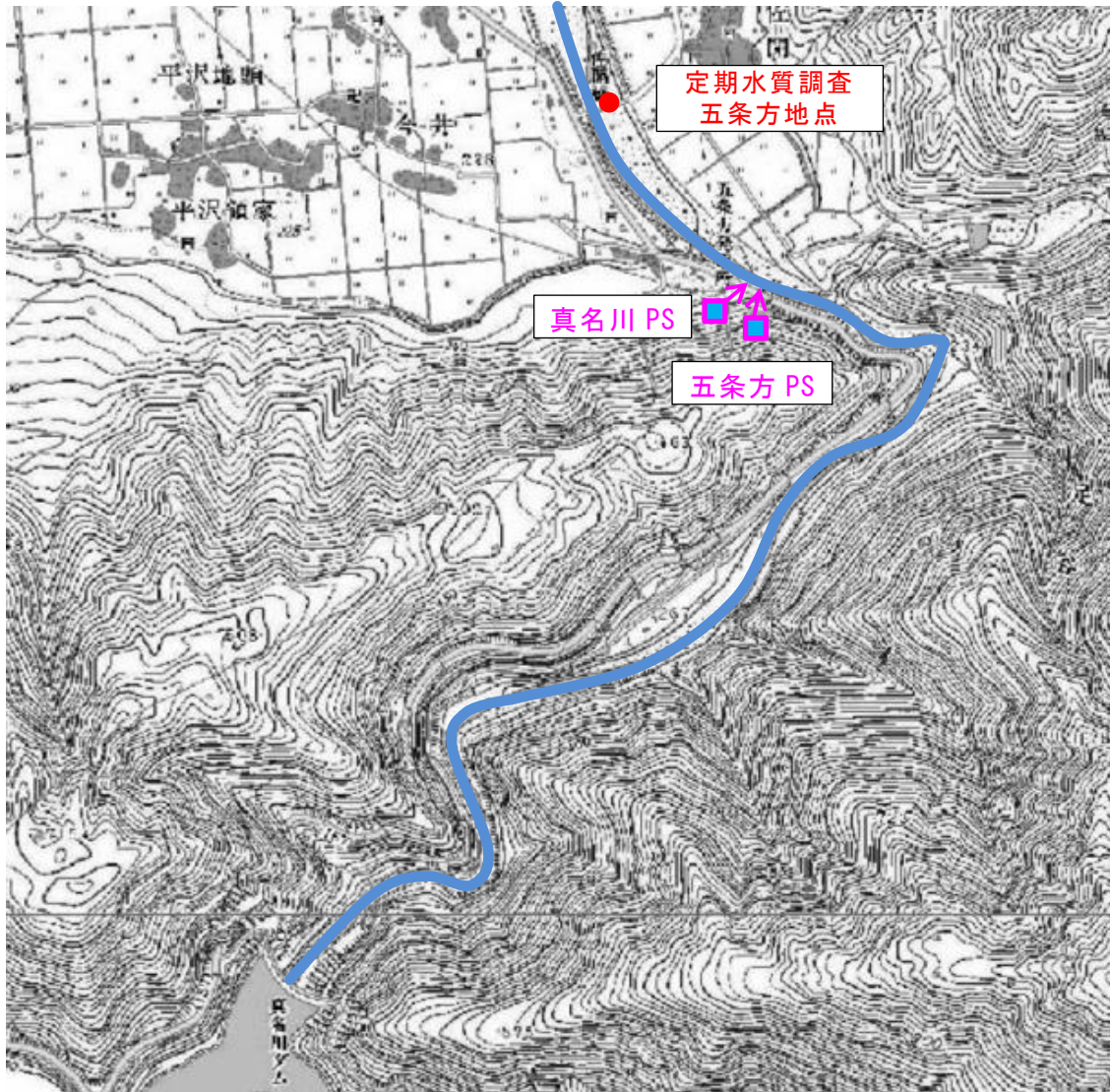


図5.5-16 下流河川水質調査地点と発電放流位置

5.6 水質保全施設の評価

ここでは、既存の水質保全施設の導入背景、施設計画、設置状況を整理するとともに、改善目標とした水質、期待された効果を満足しているかを評価する。

5.6.1 水質保全施設の導入背景と導入計画

真名川ダムでは、5.5.4 (4) に示したように、下流への濁水長期化影響により下流河川の九頭竜川中流部漁協、大野市漁協などからの苦情が平成 11 年より寄せられていたこともあり、ダム貯水池の濁水長期化に伴う下流への影響軽減を目的として、平成 13 年度(2001 年度)に表 5.6.1 に示すような濁水防止フェンスによる対策が計画され、平成 15 年 3 月からは供用を開始している。

しかし、「平成 16 年 7 月福井豪雨」や相次ぐ台風の来襲を起因とした洪水による土砂流出、流域の荒廃なども相まって真名川ダムの濁水長期化が以前にも増して顕著となってきたことから、平成 17 年度に「真名川ダム濁水対策検討会」を設立し、種々対策案が提案された。

表5.6.1 水の濁りに対する水質保全措置案

対策案		内 容
細粒土砂の浚渫		出水時に貯水池流入端に堆積した細粒土砂が攪拌され、流出し、貯水池内に流入するため、貯水池上流端 4～6km の堆積土を除去する。
濁水防止フェンスの改良	フェンス改良	洪水時のフェンスの捲れを考慮し、濁水軽減効果を確実に発言できるように、フェンス丈を 10m に改良する。
	可動式フェンス	フェンスを可動式とすることで、より効果的な濁水軽減を図る。

5.6.2 水質保全施設の設置状況の整理

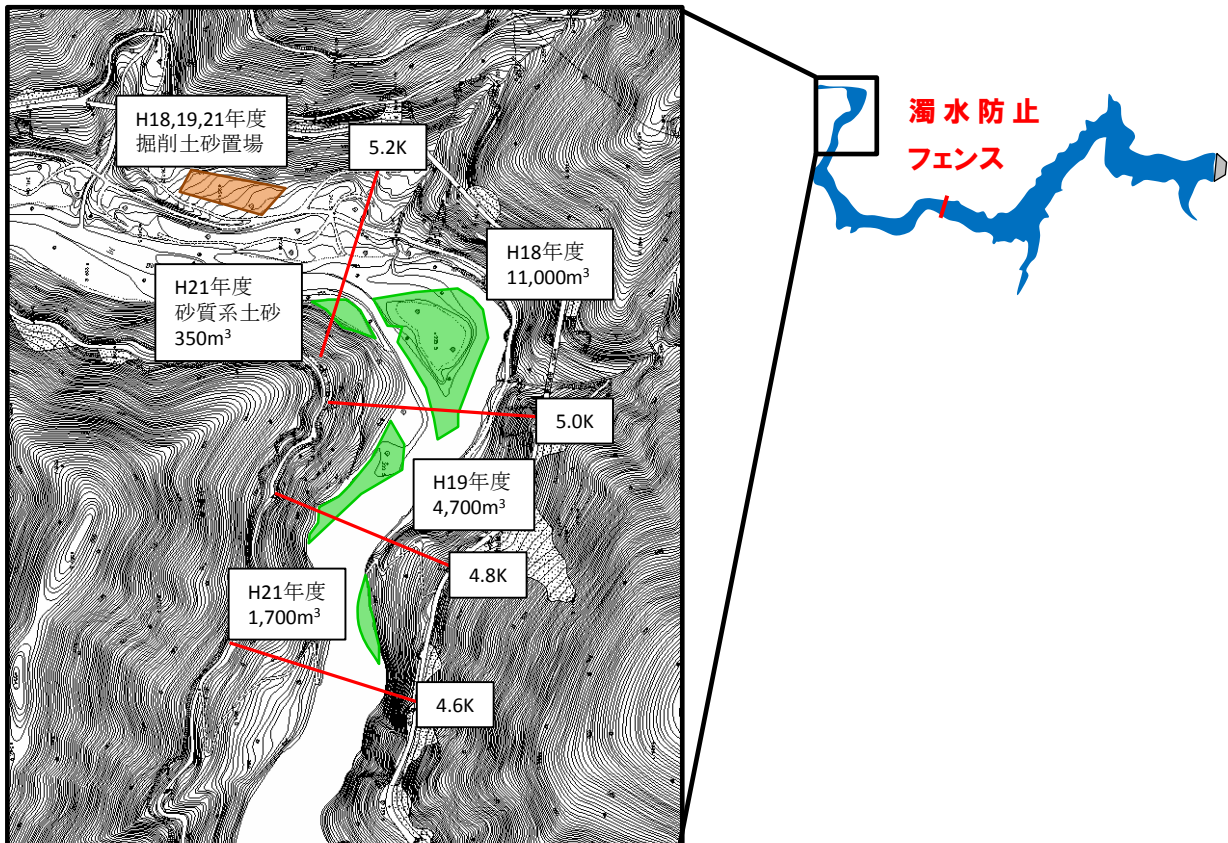
(1) 細粒土砂の浚渫

貯水池上流部には粒径の細かい土砂が堆積し、出水時にこの土砂が巻き上がり流出することが濁水の原因となっている。そのため堆積した細粒土砂を浚渫することにより濁水発生を軽減する。

浚渫は、平成18年度～平成21年に掛けて実施され、合計で約18000m³の土砂を浚渫した。掘削箇所は図5.6-1のとおりである。

表5.6.2 掘削土砂量

年度	場所	掘削量 (m ³)	備考
H18	5.0k 付近	11,000	
H19	4.8k 付近	4,700	
H21	4.7k 付近	1,700	
H21	5.2k 付近	350	砂質系土砂



【出典：事務所資料】

図5.6-1 土砂掘削箇所

(2) 濁水防止フェンスの改良

真名川ダムでは濁水の長期化軽減を目的として、濁水防止フェンスを平成14年度(2002年度)に設置している。その後、「真名川ダム濁水対策検討会」の検討結果を踏まえ、2回の改良を経て、現在の浮沈式濁水防止フェンスに到っている。

浮沈式フェンスは、平常時には水深5mに沈めてられているが、洪水時に表層に浮上させることで、上流から濁水を下層へ誘導する。さらに、洪水後に再び沈めることで清水を早期に貯水池表層に誘導し、濁水の長期化を軽減させる。

操作は、CCTVにより現地の状況を確認の上、実施している。

表5.6.3 濁水防止フェンスの改良経緯

年度	フェンス諸元	備考
平成14年度	フロート式 幅：190m、膜深：15m	
平成17年度	フロート式 幅：190m、膜深：10m	フェンスの捲れ上がりを防ぐため膜深を変更
平成20年度	浮沈式 幅：190m、膜深：10m	洪水後の清水を早期に貯水池に誘導するため浮沈式を導入(現在)

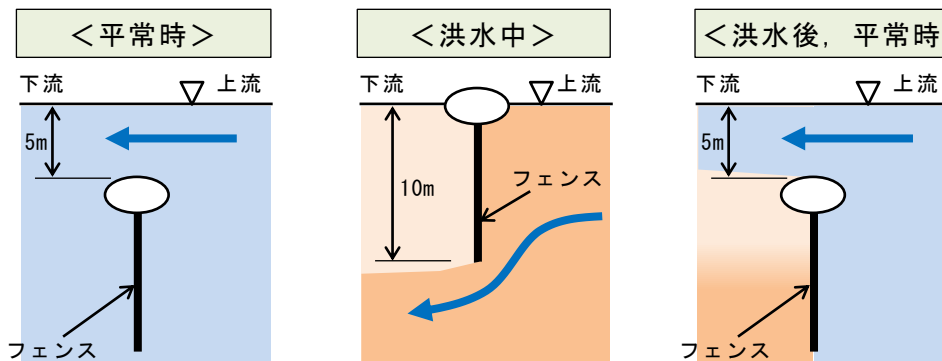


図5.6-2 濁水防止フェンスの運用



【出典：パンフレット 九頭竜ダム・真名川ダム】

図5.6-3 濁水防止フェンス（洪水後、沈操作前）

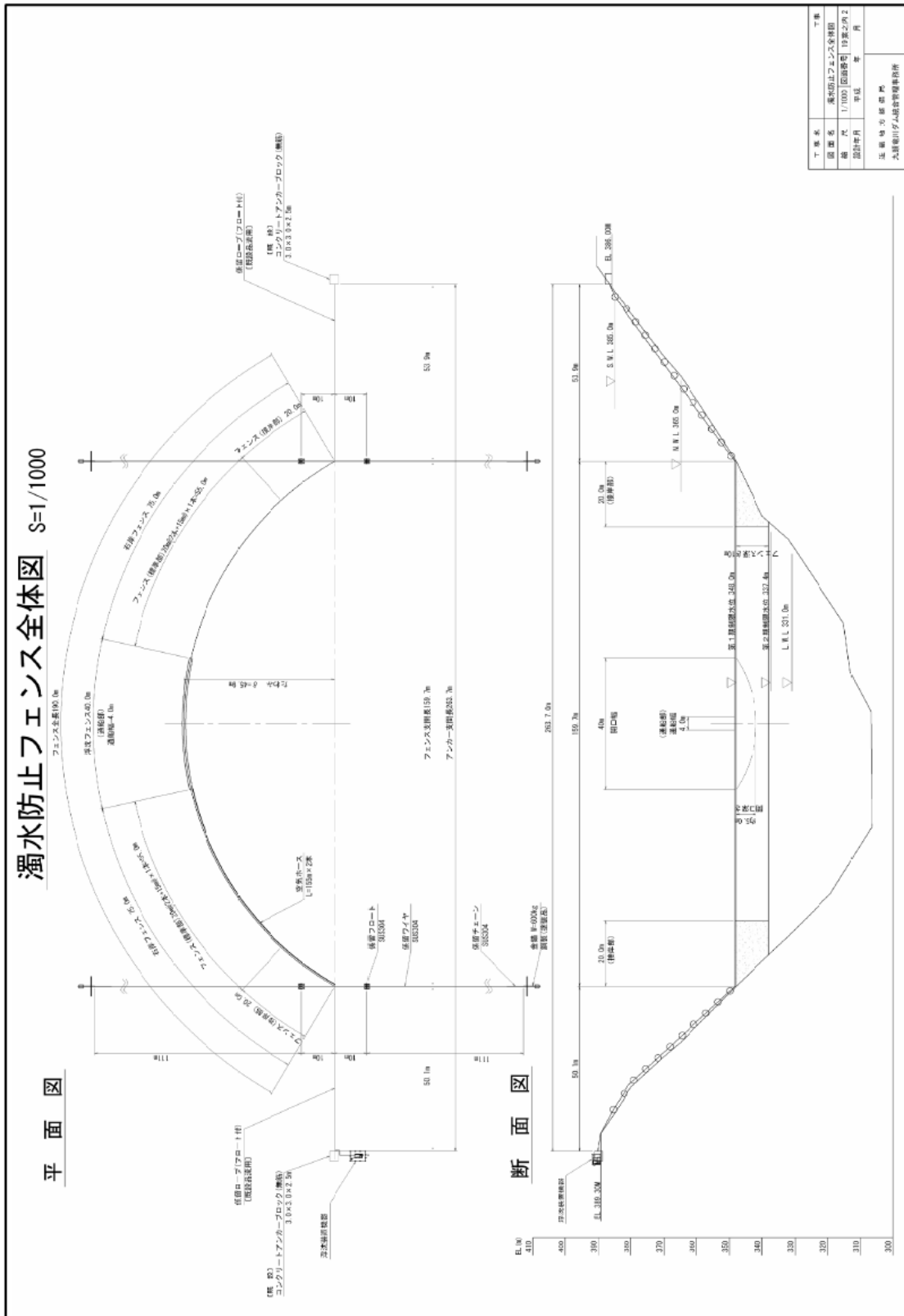


図 5.6-4 濁水防止フェンス一般図

5.6.3 水質保全施設の効果把握と評価

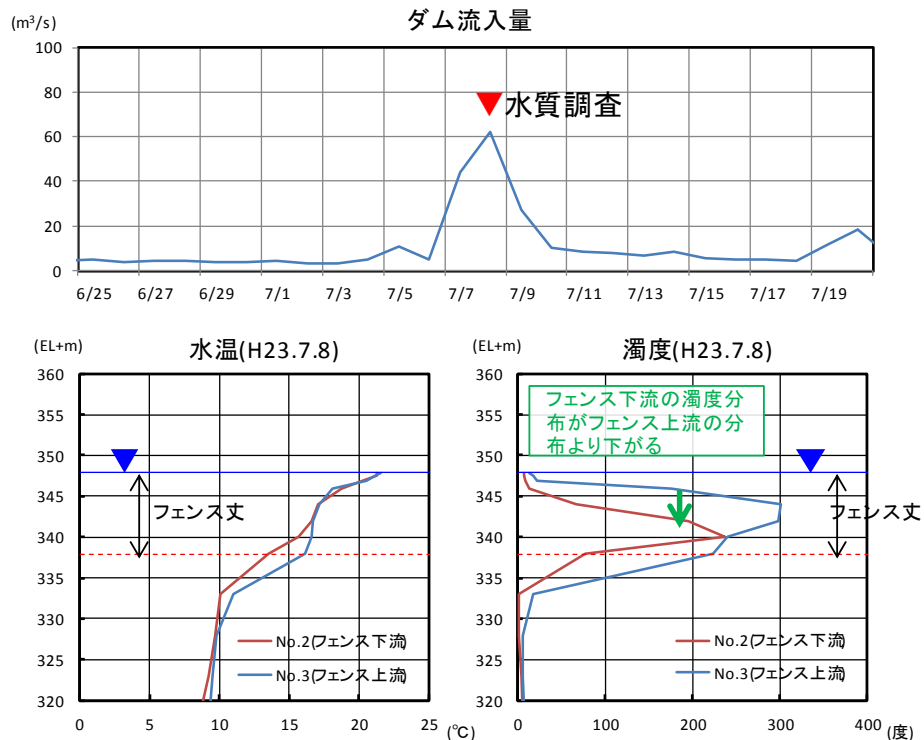
(1) 定期観測結果による濁水防止フェンスの効果

濁水防止フェンスは、貯水池中流付近に設定されている。一方、定期水質調査地点は、図 5.6-5 の通りであり、濁水防止フェンスを挟む調査地点は、No.2 と No.3 となる。



図5.6-5 濁水防止フェンス設置箇所と水質調査地点

本定期報告の対象期間における定期水質調査（鉛直分布調査）の内で出水時もしくは出水後の調査は、H23.4、H23.7 となり、濁水防止フェンスの上下流(上・下流)の調査結果をそれぞれ重ね合わせたグラフを以下に示す。



【出典：水質調査業務報告書（真名川ダム）・データ 平成 19 年～平成 24 年】

図5.6-6 貯水池水質鉛直分布(H23.7.8)

(2) 連続観測結果による濁水防止フェンスの効果

自動水質監視装置による濁度鉛直分布の連続観測結果において、フェンス下端付近（水深 10m）に濁水が流入している状況を確認できる。

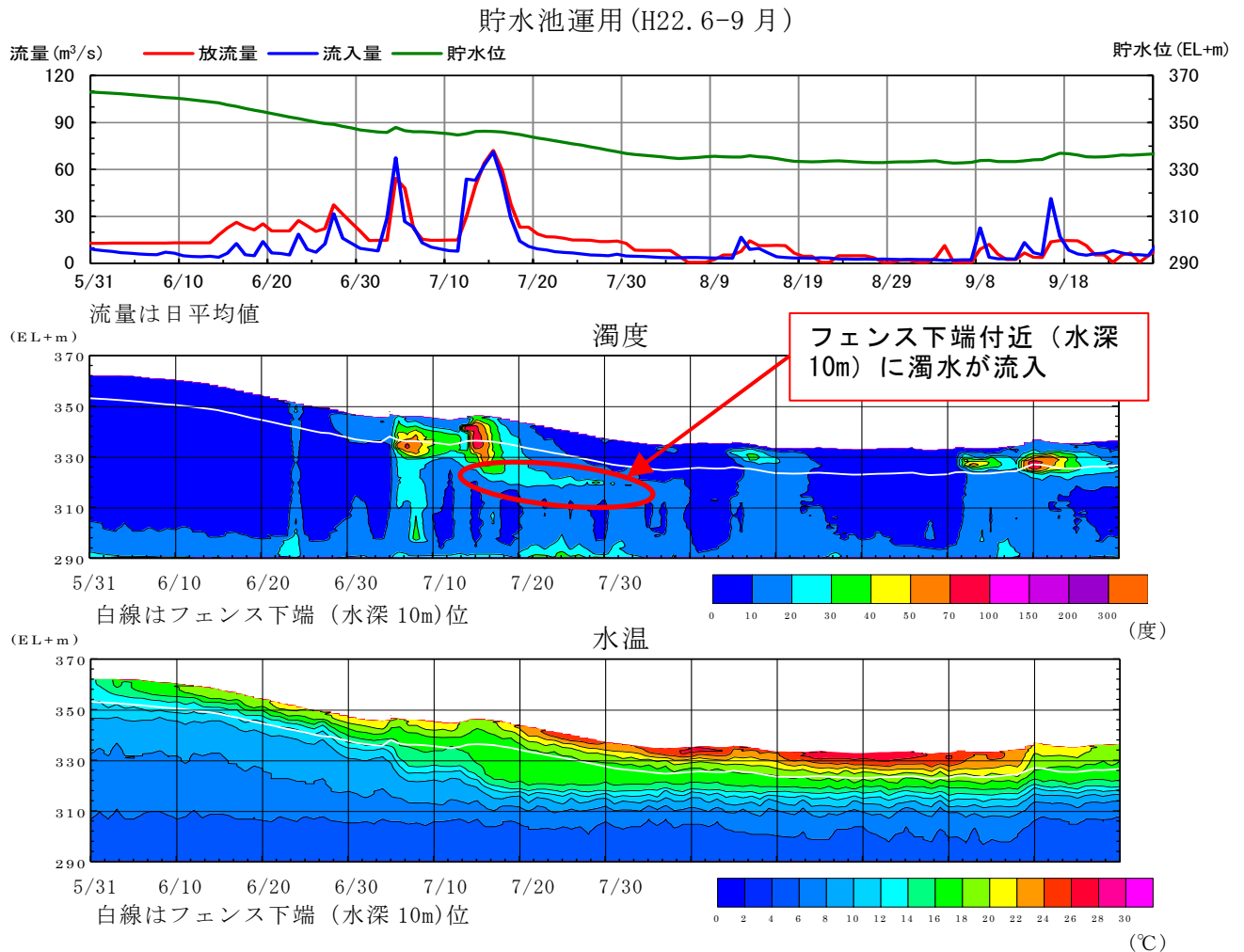


図 5.6-7 水温・濁度連続観測結果(ダムサイト, H23)



5.7 まとめ

水質の評価を取りまとめ、表 5.7.1 に一覧で示す。

<まとめ>

- ・下流河川（五条方）において、大腸菌群数を除く各項目について、環境基準（河川A類型）を満足している。
- ・水温：定期水質調査結果では、流入・下流河川の水温差は大部分が 2℃未満となっており、水温に与える影響は小さいと評価される。
- ・濁水：定期水質調査結果では、放流水のSSは、概ね流入水のSSと同程度、もしくは流入河川以下となっており、1ヶ月以上に及ぶような濁水長期化現象は確認されなかった。なお、出水数日後に流入水のSSが上昇することがあり、上流ダムからの影響が示唆される。
- ・貯水池の濁度鉛直分布では、中層部で濁度が 20 度程度まで上昇しているのが確認されるとともに、下流漁業組合から濁水に関する苦情が発生している。
- ・濁水防止フェンスについては、出水時に流入する濁水の制御効果が確認されている。
- ・富栄養化：淡水赤潮の発生が確認されているが、水利用等への影響は発生していない。なお、貯水池の栄養塩レベルは低く、アオコ等の富栄養化現象は発生していない。

<今後の方針>

本定期報告の対象期間内では、冷水・濁水現象やアオコのような富栄養化現象は発生していないが、過去に濁水問題が発生するとともに、淡水赤潮の発生が確認されている。この点を踏まえて、以下の2点を今後の方針として水質管理を行っていく。

- ・定期水質調査や湖面巡視、自動水質監視装置による濁度の連続観測等の継続的な水質監視を行っていく（下図参照）。また、上流ダム管理者や発電事業者と連携し、濁水等に関する影響の軽減に努める。
- ・水質異常の発生時には、発生状況を記録し、必要に応じて植物プランクトン調査等の臨時調査を実施する。

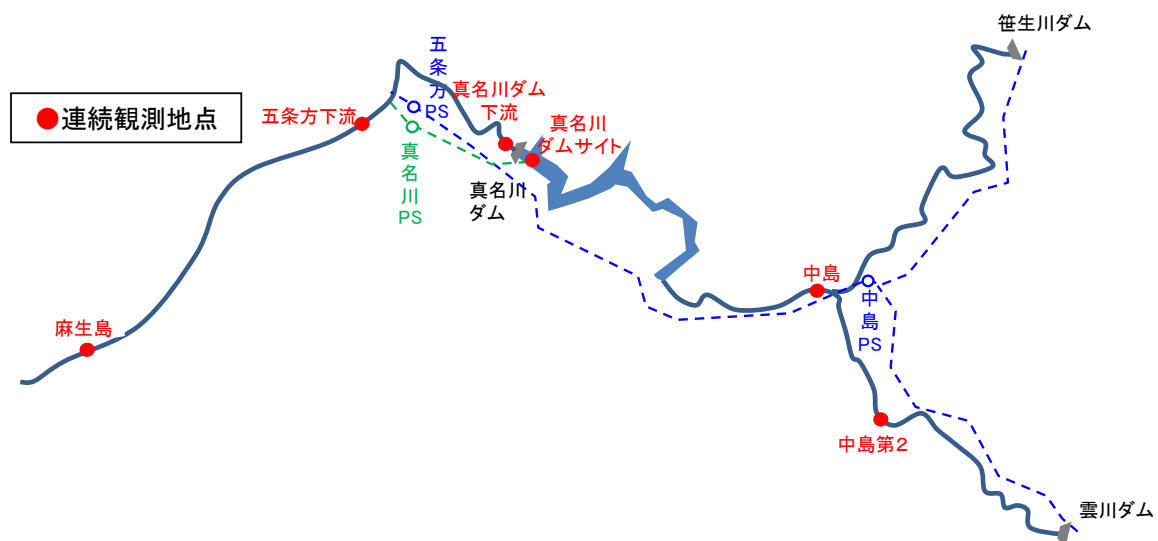


表5.7.1 水質評価一覧表

項目	検討結果等	評価	改善の必要性
年間値からの評価	<p>流入水質の平成19年から平成24年までの平均は、水温:13.6℃、pH:8.0、BOD75%値:0.3mg/L、SS:5.1mg/L、DO:10.1mg/L、大腸菌群数:371MPN/100mL、T-N:0.34mg/L、T-P:0.013mg/L、クロロフィルa:1.0μg/Lとなっている。</p> <p>ダムサイト表層の平成19年から平成24年までの平均は、水温:16.2℃、pH:7.9、BOD75%値:0.9mg/L、SS:2.9mg/L、DO:9.7mg/L、大腸菌群数:526MPN/100mL、T-N:0.42mg/L、T-P:0.010mg/L、クロロフィルa:4.1μg/Lとなっている。</p> <p>放流水質の平成19年から平成24年までの平均は、水温:13.8℃、pH:7.6、BOD75%値:0.5mg/L、SS:2.8mg/L、DO:10.4mg/L、大腸菌群数:529MPN/100mL、T-N:0.37mg/L、T-P:0.010mg/L、クロロフィルa:2.7μg/Lとなっている。</p>	<p>流入から貯水池内、下流河川にかけて、水質に大きな変化は見られない(p5-159参照)。</p> <p>生活環境項目、健康項目ともに全ての項目で概ね環境基準値を満足している。</p>	<p>現時点で必要なし(現状調査の継続)</p>
水温の変化	<p>平成19年から平成24年までで放流水温が流入水温に対して5℃以上低下したのは発生していない。</p>	<p>流入水温に対して放流水温が大きく低下する冷水放流は発生していない。</p>	<p>今後、これまでと同様に流入河川とダム下流河川での水温連続観測によるモニタリング調査により、現象を十分把握に努める。(現状調査の継続)</p>
土砂による水の濁り	<p>平成19年から平成24年までの定期観測結果で放流SSと流入SSの差が5mg/L以上の日数は3日、10mg/L以上の日数は0日である。濁水長期化に伴い下流漁業者より苦情が寄せられている。</p>	<p>出水後、貯水池内に濁水塊が長期に渡り滞留し、下流への濁水放流が長期化しており、下流河川の生物への影響が懸念される。</p>	<p>今後、これまでと同様に流入河川とダム下流河川での濁度連続観測によるモニタリング調査により、現象を十分把握に努める。(現状調査の継続)。</p>
富栄養化現象	<p>継続的な調査が開始された平成8年(1996年)以降、アオコ発生の原因となる藍藻類はほとんど発生しておらず、最大でも2cells/mL(H19.12)であり、渦鞭毛藻類細胞数も最大122cells/mL(H21.11)と低い値で推移している。また、貯水池表層のクロロフィルaの年間平均値は経年的に5μg/L前後の横ばい傾向で推移しており、富栄養化が問題となるレベルとはなっていない。ただし、貯水池流入末端などにおいて、淡水赤潮や緑藻類の増殖などによる変色が確認されており、景観への影響が懸念される。</p>	<p>真名川ダム貯水池では大きな水質障害を引き起こすような富栄養化現象は発生していないが、貯水池の色の変化なども認められており、引き続き富栄養化の動向に対する注意が必要である。</p>	<p>引き続き富栄養化の動向に対する注意が必要である。(現状調査の継続)</p>
DO	<p>貯水池内において貧酸素水塊が概ねEL.310m以深で形成されているが、貯水池底層部での溶出によるアンモニア態窒素などの溶出は認められず深刻な嫌気状態には達していない。また、放流先への影響について放流DOの調査結果より貧酸素水は放流されていないものと考えられる。また、仮に貧酸素水を放流した場合でも、ダム直下では再曝気効果によるDOの回復が得られることから、DOに対する影響はないものと考えられる。</p>	<p>貯水池底層においても極度の嫌気状態には達しておらず、溶出を促進される状態ではない。また、放流先へは貧酸素水は放流されておらず、また、仮に放流されても再曝気によりDO回復が得られることから、ダムによる影響はないと考えられる。</p>	<p>現時点で必要なし(現状調査の継続)</p>

5.8 文献リスト

表5.8.1 使用資料リスト

No.	報告書またはデータ名	発行者	発行年月日	箇所
5-1	九頭竜川ダム統合管理事務所資料	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	-	真名川ダム平面図、取水設備
5-2	福井県告示第209号	福井県	昭和47年3月	環境基準類型指定状況
5-3	環境省告示第59号 最終改正 環境省告示第123号	環境省	平成15年11月	環境基準値
5-4	九頭竜川ダム統合管理事務所管内図	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成19年3月	真名川ダム断面図、流域界
5-5	平成23年度 真名川ダム年次報告書	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成25年3月	ダム貯水位、流入量、放流量、降水量、水質調査結果
5-6	平成19年度 真名川ダム定期報告書	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成20年3月	
5-7	河川水質試験試験方法(案) 2008年版	国土交通省水質連絡会	平成21年3月	環境基準値
5-8	九頭竜川利水系統図	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	-	利水の状況
5-9	真名川ダム横断面図	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	-	取水設備の構造
5-10	福井県統計年鑑	福井県	昭和50年～平成24年	流域の社会状況
5-11	真名川ダム管理年報	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成5年～平成24年	ダム貯水位、流入量、放流量、降水量
5-12	真名川ダム濁度連続観測データ	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成19年～平成25年	濁度連続観測
5-13	真名川ダム水質自動観測装置観測データ	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成19年～平成25年	貯水池水質連続観測
5-14	中角地点流量データ	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	昭和52年～平成24年	中角流量
5-15	アメダス大野観測所気象資料	気象庁ホームページ	昭和54年～平成24年	気象(気温)
5-16	水質調査業務報告書 (真名川ダム)・データ	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成19年～平成24年	水質調査結果、植物プランクトン分析結果、貯水池水面変色報告
5-17	福井県公共用水域水質測定結果	福井県	平成19年～平成24年	水質調査結果(荒鹿橋・中角橋・布施田橋)
5-18	「水浴場における糞便性大腸菌群数による水質判定方法」	環境省	平成9年4月	糞便性大腸菌の判定基準
5-19	ダム貯水池水質用語集	財団法人ダム水源地環境整備センター	平成18年3月	貯水池成層判定
5-20	パンフレット 九頭竜ダム・真名川ダム	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所		
5-21	福井県観光客入込数(推計)	福井県観光振興課	平成24年	
5-22	河川水辺の国勢調査結果(真名川ダム湖利用実態調査)	国土交通省九頭竜川ダム統合管理事務所	平成3年度～平成21年度	ダム湖利用実態調査