

5. 水 質

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) 評価の方針

「5. 水質」では評価として「水質の評価」を行う。

「水質の評価」では、加古川大堰貯水池内、流入河川及び下流河川における水質調査結果をもとに、流入・下流水質の関係から見た貯水池の影響、経年的水質変化から見た流域及び貯水池の影響、水質障害の発生状況について評価するとともに、改善の必要性を評価する。

(2) 評価期間

加古川大堰の水質データは、国包地点(加古川大堰供用開始に伴い、平成元年から加古川大堰貯水池内となる)において昭和42年4月(1967年4月)から存在する。このうち、水質における評価期間は加古川大堰が管理開始となった平成元年(1989年)から令和3年12月(2021年12月)を対象とする。

なお、加古川大堰建設前と建設後の水質を比較するため、加古川大堰建設前の評価期間として、水質調査を開始した昭和42年4月(1967年4月)から加古川大堰管理開始前の昭和63年(1988年)についても整理の対象とする。

(3) 評価範囲

水質の評価範囲は、加古川大堰上流の環境基準点(板波)から加古川大堰下流の環境基準点(池尻橋)、並びに感潮区間である相生橋について行った。

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) 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、加古川大堰の水質調査状況、水質調査結果、加古川大堰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、水質調査地点及び評価期間と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・下流河川及び加古川大堰貯水池内の水質状況及び加古川大堰貯水池内の底質状況を整理するとともに、水質障害の発生有無についても整理する。

(4) 社会環境からみた汚濁源の整理

加古川大堰貯水池内及び放流先河川の水質は、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調査・整理し、水質変化の要因の考察に資するものとする。

(5) 水質の評価

水質の評価項目の選定内容を図 5.1-1 に示す。考え方としては、対象水系にあつて、大堰が存在することによって水質に及ぼす影響項目を選定する。

加古川大堰の存在によって変化する事象としては、止水環境の形成、貯水池出現による利活用が挙げられる。これに伴い、水質に及ぼす影響項目としては、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、大堰操作が考えられる。

これら水質に及ぼす影響項目から、加古川大堰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。

【水質の評価 細目】

1) 流入・下流水質の比較による評価

流入水質と下流水質を比較することにより、加古川大堰の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

流入水質と下流水質の経年変化から大堰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

流入・放流量、流入・下流水温、流入・下流 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。

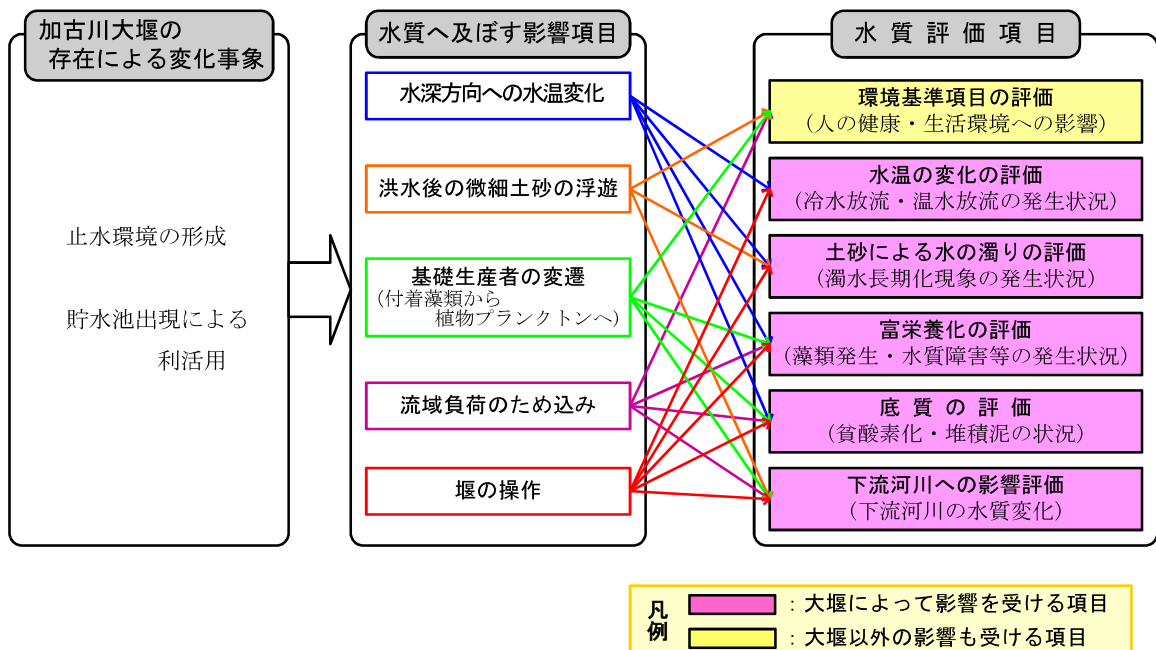


図 5.1-1 加古川大堰の存在によるインパクト-レスポンスを踏まえた水質評価項目の選定

(6) まとめ

水質に関する評価の検討手順を図 5.1-2 に示す。

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した。

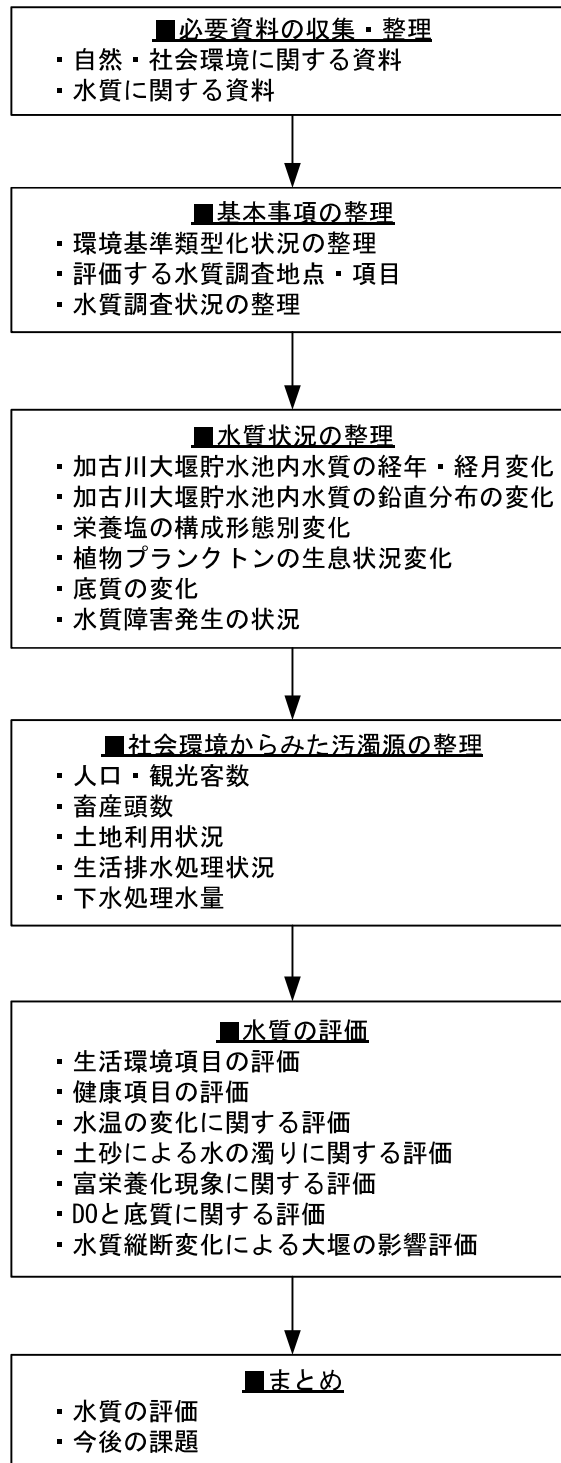


図 5.1-2 水質に関する評価の検討手順

5.1.3 加古川大堰の水質に関わる外的要因

以下に示す加古川大堰の水質に関する特性・条件を念頭におき、加古川大堰の水質に関する整理・評価を行っていくものとする。

(1) 加古川流域の下流に位置する

加古川大堰は、加古川の河口から 12km 地点に位置しており、加古川の流域面積 1,730km² に対して加古川大堰の流域面積は 1,657km² となっている。

図 5.1-3 に加古川大堰の流域概要を示す。



(出典：資料 5-19)

図 5.1-3 加古川大堰の流域概要

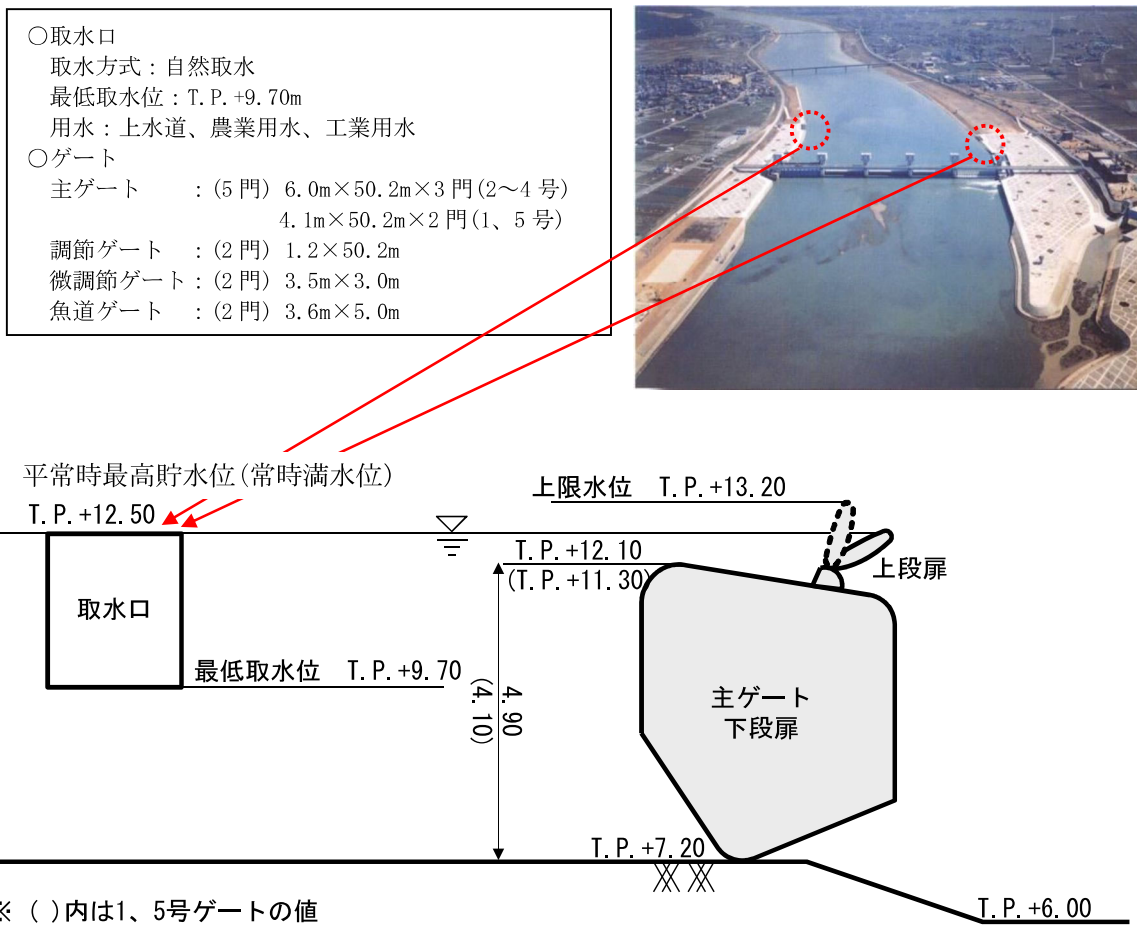
(2) 回転率が大きい貯水池

加古川大堰総貯水容量(196 万 m³)に対して、年間流入量の平均が約 13.5 億 m³/年(平成元年(1989 年)～令和 3 年(2021 年)平均)であり、回転率が約 715 回/年と大きい。回転率が大きいということは、貯水池の水交換が促進されやすいことを意味し、水質上は良い方向に位置づけられる。

(3) 加古川大堰放流施設の条件

加古川大堰は平時時には大堰左岸にある取水口より水道用水、農業用水の取水を、大堰右岸にある取水口より農業用水、工業用水の取水を行う。左岸取水口、右岸取水口ともに自然取水であり、最低取水位は T.P. +9.70m である。なお、左岸導水路には自然取水が不可能になったときに農業用水必要量の取水を行う揚水ポンプを設置している。

また、流入量が 330m³/s までは、平常時制御として 1・5 号(調節ゲート)は定水位制御、2～4 号(主ゲート)は定開度制御を行う(平常時確保水位 T.P. +12.50m)。流入量が 1,000m³/s 以上で、貯水位と堰下流との水位差が 1m 以内の時、洪水時制御としてゲートを全開にする。加古川大堰放流施設の概要を図 5.1-4 に示す。



(出典：資料 5-19)

図 5.1-4 加古川大堰放流施設の概要

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。

加古川大堰の類型指定状況は表 5.2-1 に示すとおりである。

加古川(兵庫県)は昭和 45 年 9 月(1970 年 9 月)に篠山川合流点より上流の区間が河川 A 類型に、篠山川合流点より下流、山陽線鉄橋までの区間が河川 B 類型にそれぞれ指定された。また、昭和 46 年 5 月(1971 年 5 月)に山陽線鉄橋より下流の区間が河川 B 類型に指定された。なお、加古川の環境基準点は井原橋(篠山川合流点より上流)、板波・池尻橋(篠山川合流点より下流)の 3 地点となっている。

加古川大堰の環境基準は河川 B 類型となっており、湖沼としての指定はなされていない。

表 5.2-1 類型指定状況

ダム名	環境基準 指定年	環境基準	環 境 基 準 値				
			BOD	pH	SS	DO	大腸菌群数
加古川大堰	昭和45年9月 (篠山川合流点～ 山陽線鉄橋)	河川 B類型	3mg/L以下	6.5以上 8.5以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/100mL 以下

(出典：資料 5-1)

※加古川大堰は、湖沼の環境基準の指定がなされていない。

※令和 3 年環告 62 により令和 4 年 4 月 1 日から「大腸菌群数」は削除され、新たに「大腸菌数」が追加される。

なお、平成 15 年 11 月(2003 年 11 月)には水生生物保全の観点から全亜鉛が生活環境項目に追加され、国において類型当てはめ方法等を検討しているところである。今現在のところ、加古川大堰では指定されていない。

表 5.2-2 に水質環境基準(河川)を示す。

表 5.2-2 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 (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	1,000MPN /100mL 以下	篠山川合 流点より 上流
B	水道3級・水産2 級 及びC以下の欄 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	5,000MPN /100mL 以下	篠山川合 流点～山 陽線鉄橋 より下流
C	水産3級・工業 用水1級及びD 以下の欄に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	-	
D	工業用水2級・ 農業用水及びE の欄に掲げる もの	6.0以上 8.5以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	-	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/L 以上	-	

(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

(出典 : 資料5-2)

※令和3年環告62により令和4年4月1日から「大腸菌群数」は削除され、新たに「大腸菌数」が追加される。

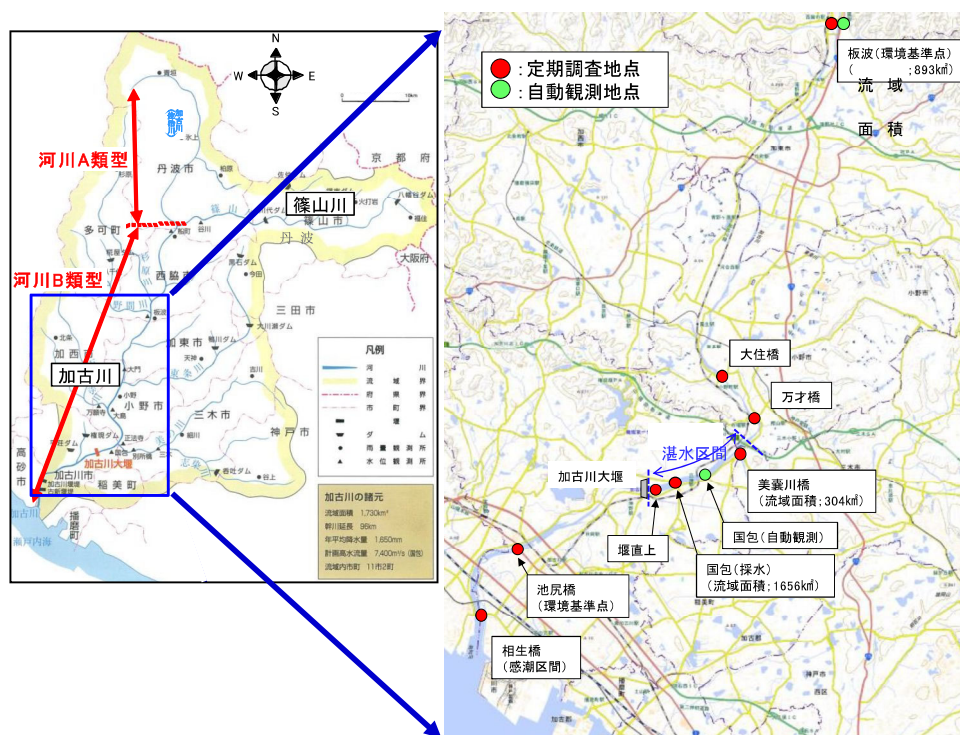
5.2.2 水質調査地点と対象とする水質項目

加古川大堰においては、大堰管理者(国土交通省)により堰直上、国包、万才橋(流入河川)、美囊川橋(流入支川)の4地点において水質調査を実施している。

これに加え、堰上流の水質を評価するため、河川管理者(国土交通省)が水質調査を実施している板波(流入河川)、大住橋(流入河川)の2地点、大堰下流河川の水質を評価するため池尻橋及び感潮区間の相生橋の2地点も含めて計8地点を対象に整理を行う(図5.2-1参照)。なお、池尻橋(調査地点)については、実際には加古川橋で採水が行われており、地点名と橋名が一致していない。

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、1,4-ジオキサン
- 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



(出典：資料5-3)

※池尻橋(調査地点)については、実際には加古川橋で採水を行っており地点名と橋名が不一致

図5.2-1 類型指定状況と水質測定位置及び各支川流域面積

また、加古川大堰貯水池内の深さ方向の水質調査(採水)位置は図 5.2-2 の通りである。加古川大堰は美囊川合流点より上流までが湛水区間となっており、万才橋、大住橋は順流区間になっている。

国包は加古川大堰供用開始前の昭和 63 年度より 8 割水深においても調査を実施している。

図 5.2-3 に加古川大堰湛水区間を示す。

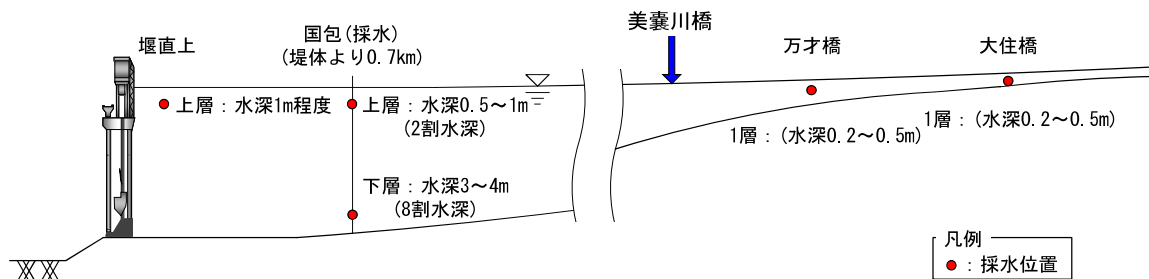
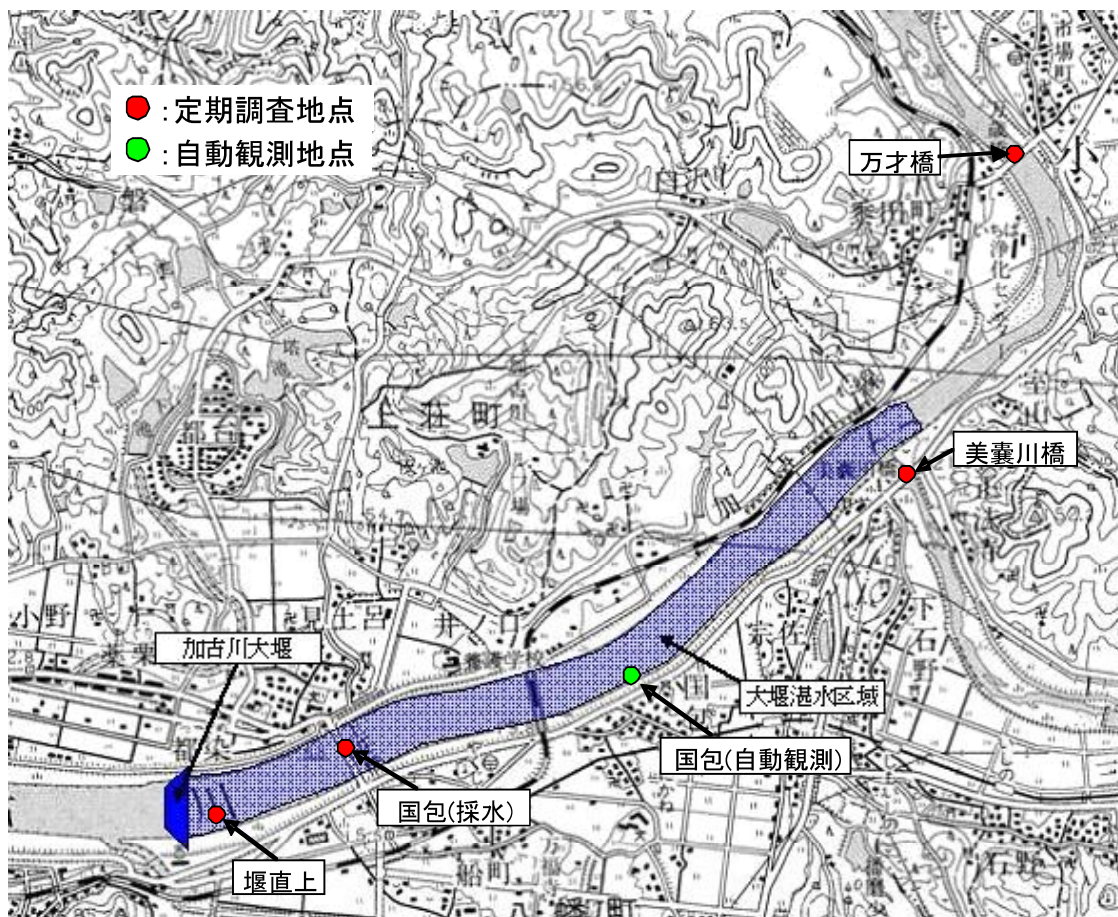


図 5.2-2 加古川大堰貯水池内の採水位置



(出典：資料 5-4)

図 5.2-3 加古川大堰湛水区間

5.2.3 水質調査状況の整理

加古川大堰において実施している水質調査の概要を表 5.2-3 に示す。

表 5.2-3 加古川大堰水質調査の概要

調査項目	調査地点	調査深度	調査頻度
水温、DO(計器測定) 生活環境項目	・板波 ・大住橋 ・万才橋 ・美囊川橋(流入支川)	・堰直上の計器測定(水温、DO)は原則上層(0.5m)、中層(1/2水深)、下層(底上0.5m)	概ね1回/月
T-N、T-P、無機態窒素、無機態リン	・国包 ・堰直上 ・池尻橋 ・相生橋	・上層(堰直上は1m程度、国包は0.5~1m(2割水深)、その他の地点は0.2~0.5m程度) (国包は下層(3~4m程度(8割水深)も採水)	
クロロフィルa	・万才橋 ・美囊川橋(流入支川) ・国包	・上層(堰直上は1m程度、国包は0.5~1m(2割水深)、その他の地点は0.2~0.5m程度)	概ね1回/月
健康項目	・板波 ・大住橋 ・万才橋 ・美囊川橋(流入支川) ・国包 ・堰直上 ・池尻橋 ・相生橋	・上層(堰直上は1m程度、国包は0.5~1m(2割水深)、その他の地点は0.2~0.5m程度)	2~12回/年(項目に応じて)
底質(強熱減量、COD、T-N、T-P、硫化物、鉄、マンガン、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB)	・国包	・堆積泥表層1層	1回/年(5月)
糞便性大腸菌群数	・板波 ・大住橋 ・万才橋 ・国包 ・池尻橋 ・相生橋	・上層(堰直上は1m程度、国包は0.5~1m(2割水深)、その他の地点は0.2~0.5m程度)	概ね1回/月

- ・生活環境項目(DOを除く): pH, BOD, COD, SS, 大腸菌群数
- ・健康項目: ガドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロム, 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, 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, ふっ素, ほう素
- ・無機態窒素: 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: オルトリン酸態リン

次に、水質調査開始年(昭和 42 年(1967 年))以降での生活環境項目と健康項目の調査実施状況を整理して示す。本定期報告では、主に近 5 ヶ年における水質状況に着目した整理を行うが、加古川大堰供用前後での水質変化についても確認することも踏まえ、水質調査開始から令和 3 年に至る期間についてデータ整理を行った。

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。調査開始から昭和 44 年(1969 年)までは調査頻度にばらつきがあるものの、昭和 45 年(1970 年)以降は概ね年 12 回の調査を実施している。また、加古川大堰が供用開始となった平成元年(1989 年)以降に流入支川である美囊川橋の調査も追加している。

健康項目は表 5.2-4 に示すとおりである。加古川大堰貯水池内調査地点においては、堰直上と国包で調査を実施している。

図 5.2-4 に、これら水質調査の実施方法のイメージを示す。

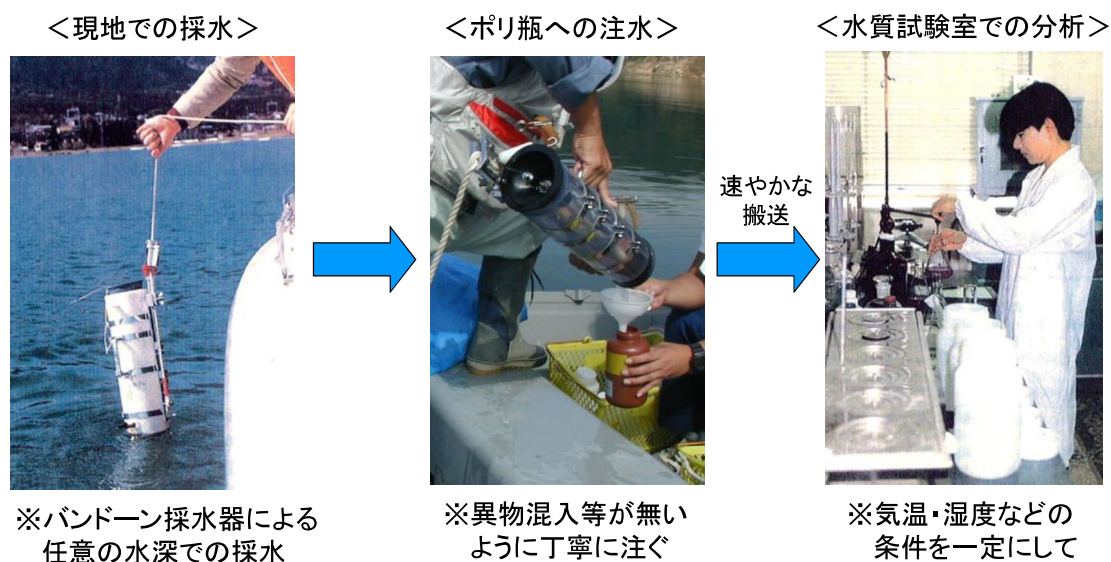


図 5.2-4 水質調査・分析実施の流れ

※写真出典：「水質調査の基礎知識 近畿技術事務所 H15.3」

表 5.2-4 主要水質調査状況

水質項目	水質調査地点	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	
生活環境項目	相生橋						9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	池尻橋	9	9	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	堰直上																												
	国包	9	9	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	12	12	12	12
	美の川橋																								9	12	12	12	12
	万才橋																								9	12	12	12	12
	大住橋							9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
T-N・T-P	相生橋														9	12	12	8	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
	池尻橋														9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	堰直上																												
	国包														9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	美の川橋																												
	万才橋																								9	12	12	12	
	大住橋														9	12	12	8	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
クロロフィルa	相生橋																												
	池尻橋																												
	堰直上																												
	国包																										4	4	
	美の川橋																												
	万才橋																												
	大住橋																												
健康項目	相生橋						(1)	12	2	(1)	2			(1)	(1)														
	池尻橋				(1)			(1)						(1)	(1)	(1)	2	2	(1)	2	2	2	2	(1)	2	2	2	2	
	堰直上																												
	国包				9																								
	美の川橋																												
	万才橋								(1)		(1)																		
	大住橋									(1)	(1)											(1)							
板波			(1)	8						(1)	(1)																(1)		

水質項目	水質調査地点	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
生活環境項目	相生橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	池尻橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	堰直上																												
	国包	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	美の川橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	万才橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	大住橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
T-N・T-P	相生橋	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	池尻橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	堰直上																												
	国包	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	美の川橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	万才橋	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	大住橋	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
クロロフィルa	相生橋																												
	池尻橋																												
	堰直上																												
	国包	4	4	4	3	4	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	美の川橋						3	4	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	万才橋															9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	大住橋																												
健康項目	相生橋			4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	5					4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	池尻橋	2	3	4	6	6	6	6	6	6	9	12	11	11					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	堰直上						3	4	4	4	4	4	4	4	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	国包			2	4	6	6	6	6	6	9	12	12	6	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	美の川橋						3	4	4	4	4	4	4	4	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	万才橋						3	4	4	4	4	4	4	4	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	大住橋	(1)		4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	5					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
板波	(1)	(1)	6	6	6	6	6	6	6	9	12	11	6					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

※表中の網掛けは調査実施を示す。

() 書きは主要項目年 1 回だけ実施した場合を示す。

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

加古川大堰管理開始以降の平成元年(1989年)から令和3年(2021年)のダム諸量と日降水量の推移を図 5.3-1 に示す。また、図 5.3-2 に加古川大堰の年降水量を示す。流入量と放流量の散布図に見られるように、加古川大堰はほぼ流入量=放流量となっている。年降水量は平成 24 年(2012年)から令和 3 年(2021 年)の平均で 1,342mm であり、最大が平成 30 年(2018 年)で 1,723mm、最小が平成 31 年(2019 年)で 904mm となっている。

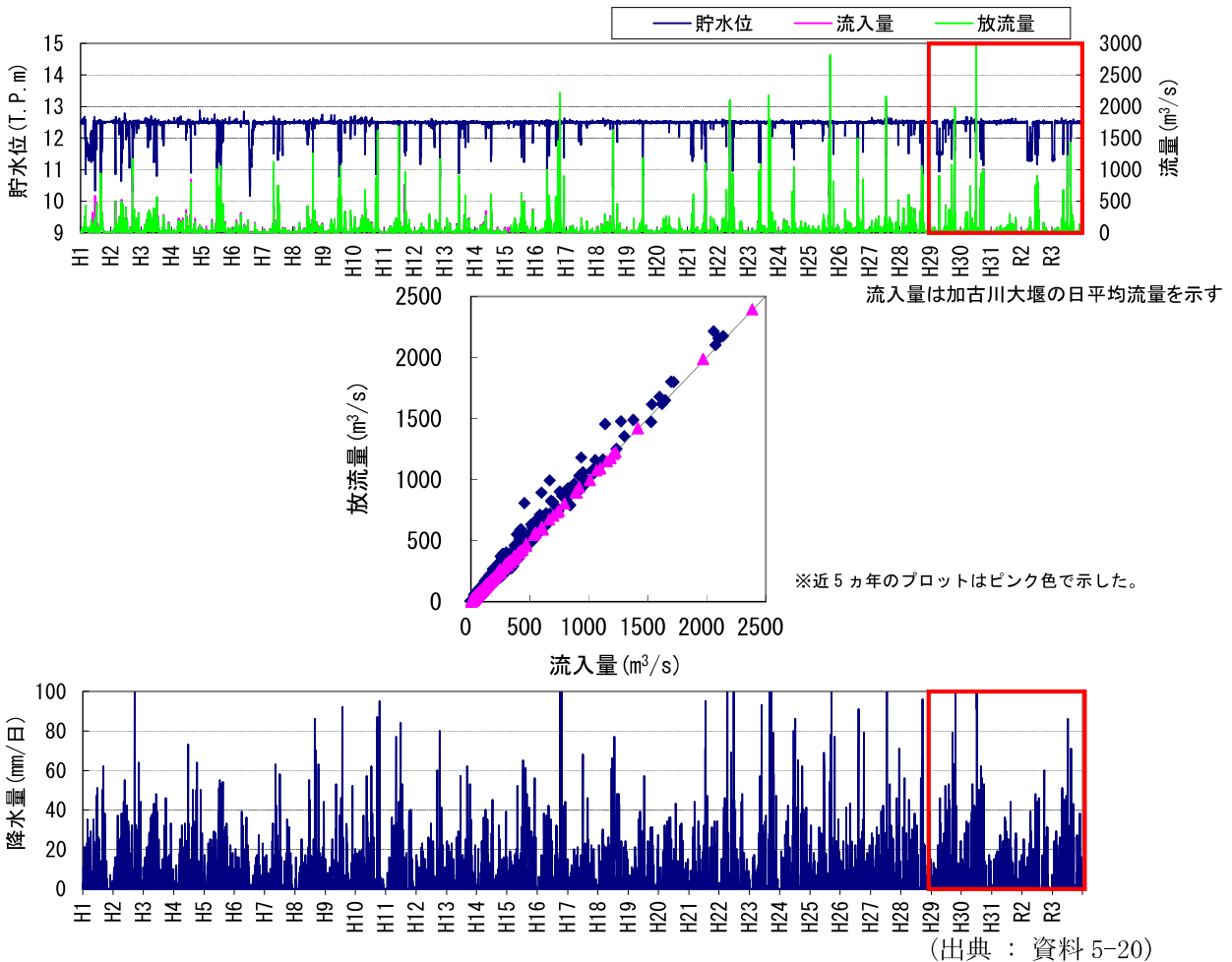


図 5.3-1 ダム諸量と加古川大堰の日降水量

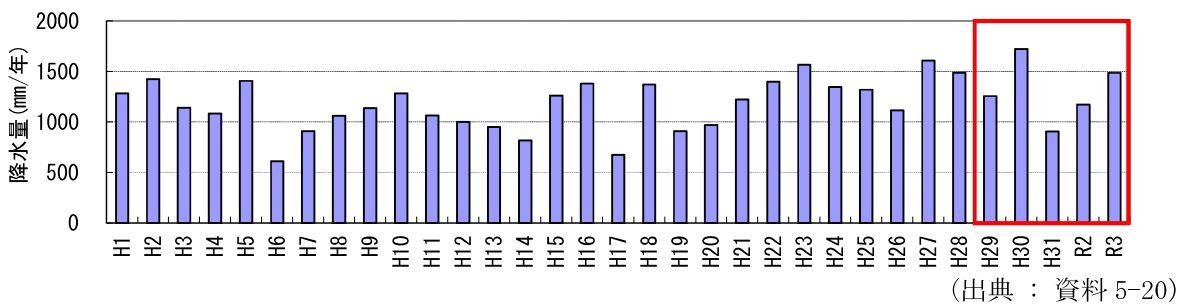


図 5.3-2 加古川大堰の年降水量

(2) 流況と回転率

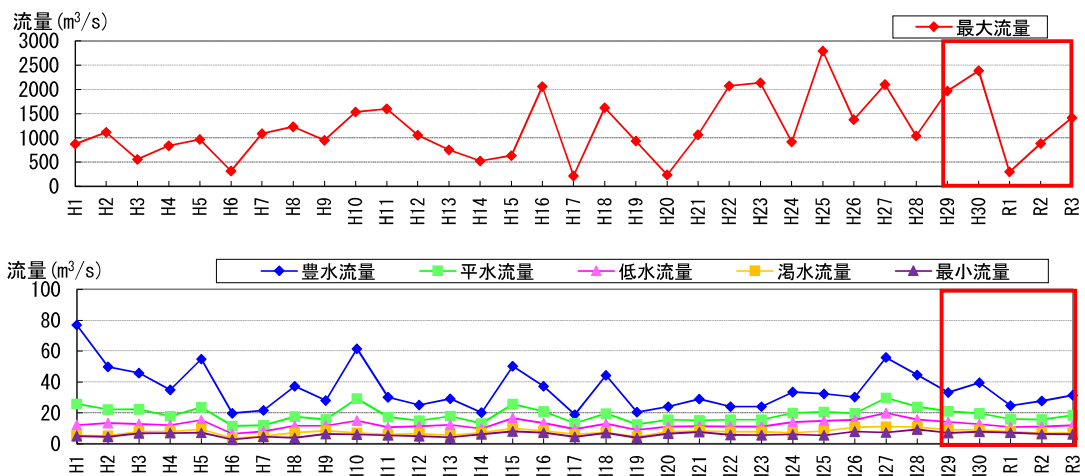
加古川大堰管理開始以降(平成元年以降)の流況(流入量)を表 5.3-1 及び図 5.3-3 に示す。

表 5.3-1 加古川大堰流況(流入量)整理結果表

	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 流出量 (×10 ⁶ m ³)
平成元年	878.90	76.97	25.87	12.18	5.34	4.93	69.07	1581.51
平成2年	1118.42	49.84	22.25	13.37	5.13	4.41	56.39	1637.10
平成3年	557.07	45.71	22.30	12.83	7.92	6.81	45.91	1348.69
平成4年	842.41	34.98	17.95	12.05	7.93	6.97	39.18	1150.97
平成5年	969.02	54.80	23.66	15.37	9.38	7.26	68.02	1980.51
平成6年	315.63	19.74	11.49	6.52	3.56	2.78	20.09	598.75
平成7年	1088.93	21.67	11.98	8.10	4.85	4.57	38.51	1088.14
平成8年	1233.37	37.24	17.58	11.73	7.21	3.87	41.97	1221.94
平成9年	951.59	28.01	15.79	11.63	8.44	6.28	47.93	1445.38
平成10年	1535.27	61.43	29.24	15.01	7.03	6.05	62.84	1878.47
平成11年	1599.32	30.19	17.34	10.68	5.89	5.42	44.76	1357.52
平成12年	1054.90	25.06	15.01	11.34	6.68	4.88	28.30	853.40
平成13年	753.44	29.09	17.91	12.30	5.52	4.12	31.85	1004.33
平成14年	523.34	20.24	13.09	9.85	7.20	6.25	26.55	807.56
平成15年	634.14	50.27	25.62	16.64	10.00	8.07	47.21	1440.01
平成16年	2059.88	37.24	20.89	13.38	8.40	7.20	53.40	1688.58
平成17年	213.62	18.87	13.30	9.48	6.26	4.52	20.21	637.31
平成18年	1621.05	44.27	19.68	13.01	7.28	6.99	45.96	1449.31
平成19年	935.21	20.53	12.60	8.90	4.66	3.95	27.90	875.04
平成20年	238.40	24.06	15.60	11.15	7.74	6.57	25.22	797.57
平成21年	1065.80	29.03	15.19	11.38	8.40	7.68	37.84	1193.21
平成22年	2076.09	24.06	15.60	11.15	7.74	5.73	47.87	1509.60
平成23年	2139.06	24.06	15.60	11.15	7.74	5.66	56.44	1779.80
平成24年	920.20	33.47	19.86	14.04	7.07	6.04	40.05	1266.36
平成25年	2792.85	32.32	20.59	14.90	8.34	5.52	50.88	1604.70
平成26年	1378.57	30.26	19.77	15.44	10.62	7.90	45.42	1432.28
平成27年	2100.27	55.86	29.69	19.97	11.14	7.34	57.50	1813.21
平成28年	1042.67	44.66	23.97	15.67	10.76	9.17	55.83	1765.50
平成29年	1969.81	33.18	21.02	14.18	9.06	7.03	50.20	1583.23
平成30年	2387.38	39.58	19.76	12.70	8.90	7.72	64.35	2023.64
令和元年	296.04	24.71	15.96	10.80	7.93	7.14	25.23	795.63
令和2年	887.81	27.73	15.68	11.12	6.76	6.36	42.10	1331.36
令和3年	1417.35	31.48	18.43	11.99	7.04	6.14	50.16	1581.98
平均値	1199.93	35.17	18.80	12.42	7.51	6.10	44.40	1349.17

注1) 最大流量は、日流量の最大
注2) 最小流量は、日流量の最小

(出典：資料 5-20)



(出典：資料 5-20)

図 5.3-3 加古川大堰の流況推移図

加古川大堰の年回転率経年変化を図 5.3-4 に、回転率経月変化を図 5.3-5 に示す。加古川大堰では、管理開始となった平成元年(1989年)から令和3年(2021年)までの平均年回転率が715回/年、近5ヶ年の平均年回転率が747回/年であり、一般的なダム貯水池と比べ回転率が非常に大きいといえる。

経月変化については、7月の梅雨期、及び8月～10月の台風、秋雨期の降雨による流入により大きくなる傾向がうかがえる。

回転率が小さい場合、上流域より栄養塩が流入し、長期的に滞留することで貯水池の富栄養化現象を引き起こすことがあるが、加古川大堰では出水時にはゲートを全開して、流入=放流の操作を行うため、上述の現象の可能性は低いものと考えられる。

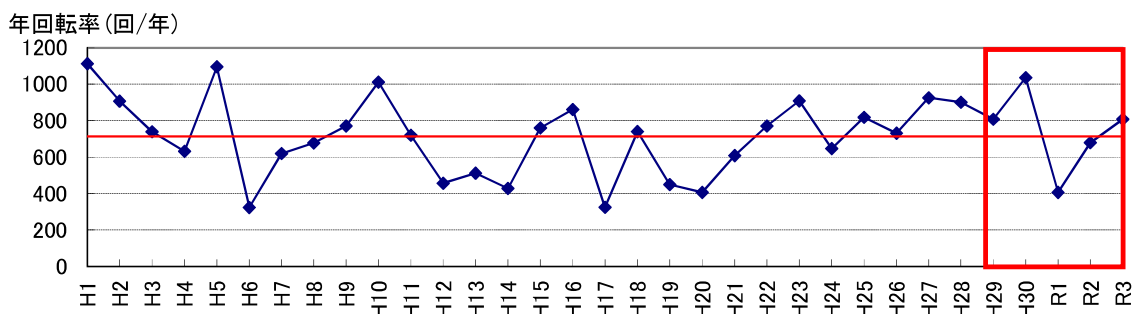


図 5.3-4 平均年回転率算定結果

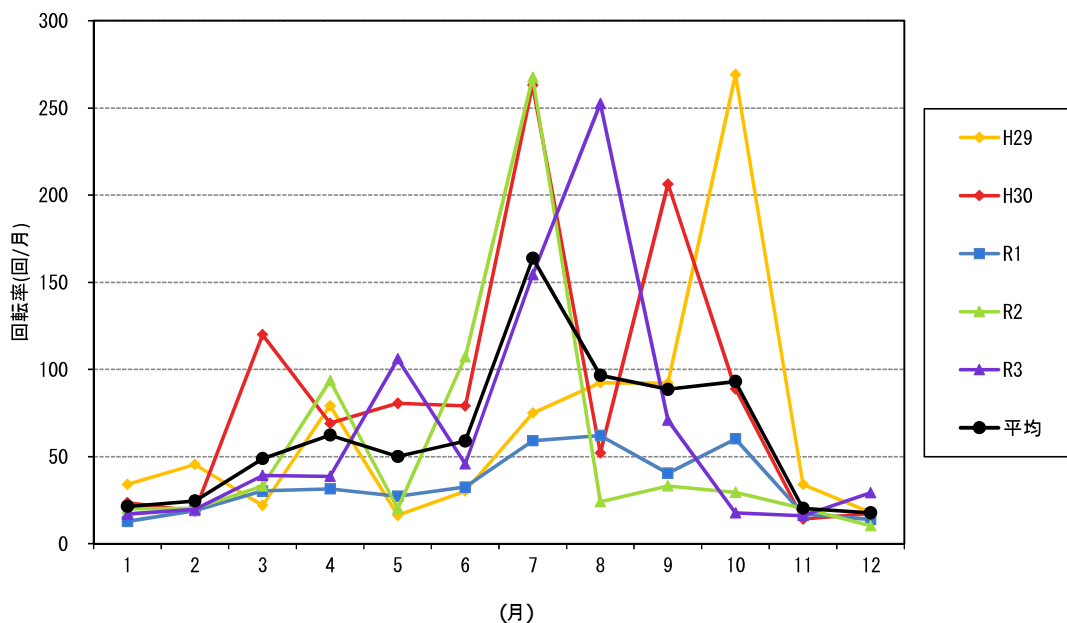
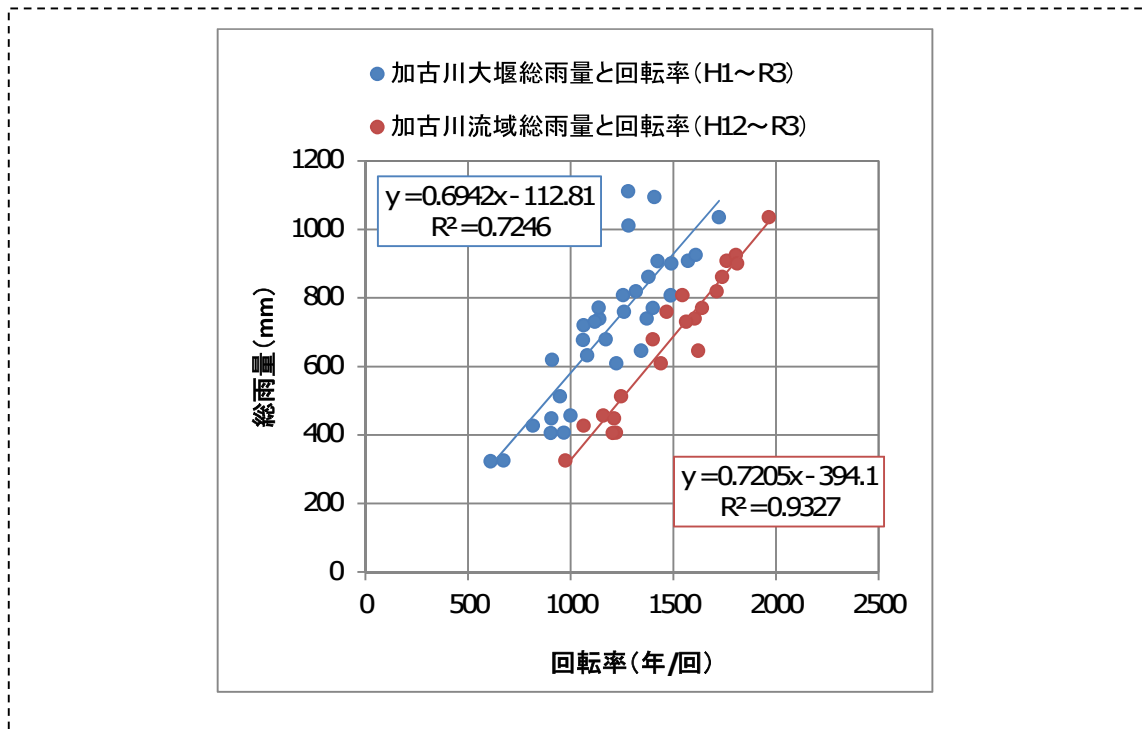


図 5.3-5 加古川大堰における月回転率の経月変化

参考：回転率と雨量の関係（加古川大堰、加古川流域）



(3) 基準地点流量との比較

加古川大堰の治水・利水計画の基準地点である国包地点は加古川大堰貯水池内に位置し、加古川大堰の流域面積ともほぼ同程度(国包地点は1,656km²、加古川大堰は1,657km²)である。

(4) 気象

加古川大堰流域内の気象庁観測所として西脇観測所(兵庫県)、加古川大堰近傍の姫路測候所(兵庫県)で観測している年平均気温の経年変化を示す。全体として若干上昇傾向にあり、近年も上昇している。

図 5.3-6 に近隣気象観測所における気温の経年変化を示す。

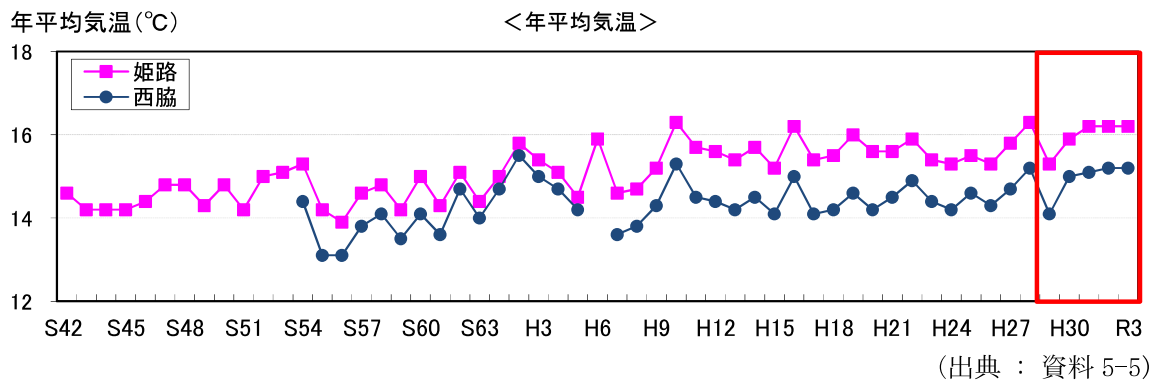


図 5.3-6 近隣気象観測所における気温の経年変化

5.3.2 加古川大堰水質の経年・経月変化

加古川大堰の流入河川、加古川大堰貯水池内、及び下流河川の水質観測地点は、流入本川が 3 地点(板波、大住橋、万才橋)、流入支川が 1 地点(美囊川橋)、加古川大堰貯水池内が 2 地点(国包、堰直上)、下流河川が 2 地点(池尻橋、相生橋)あり、この計 8 地点を対象に 10 項目の経年及び経月変化をとりまとめた。表 5.3-2 に加古川大堰周辺の水質経年変化とりまとめ結果を示す。

(1) 経年変化

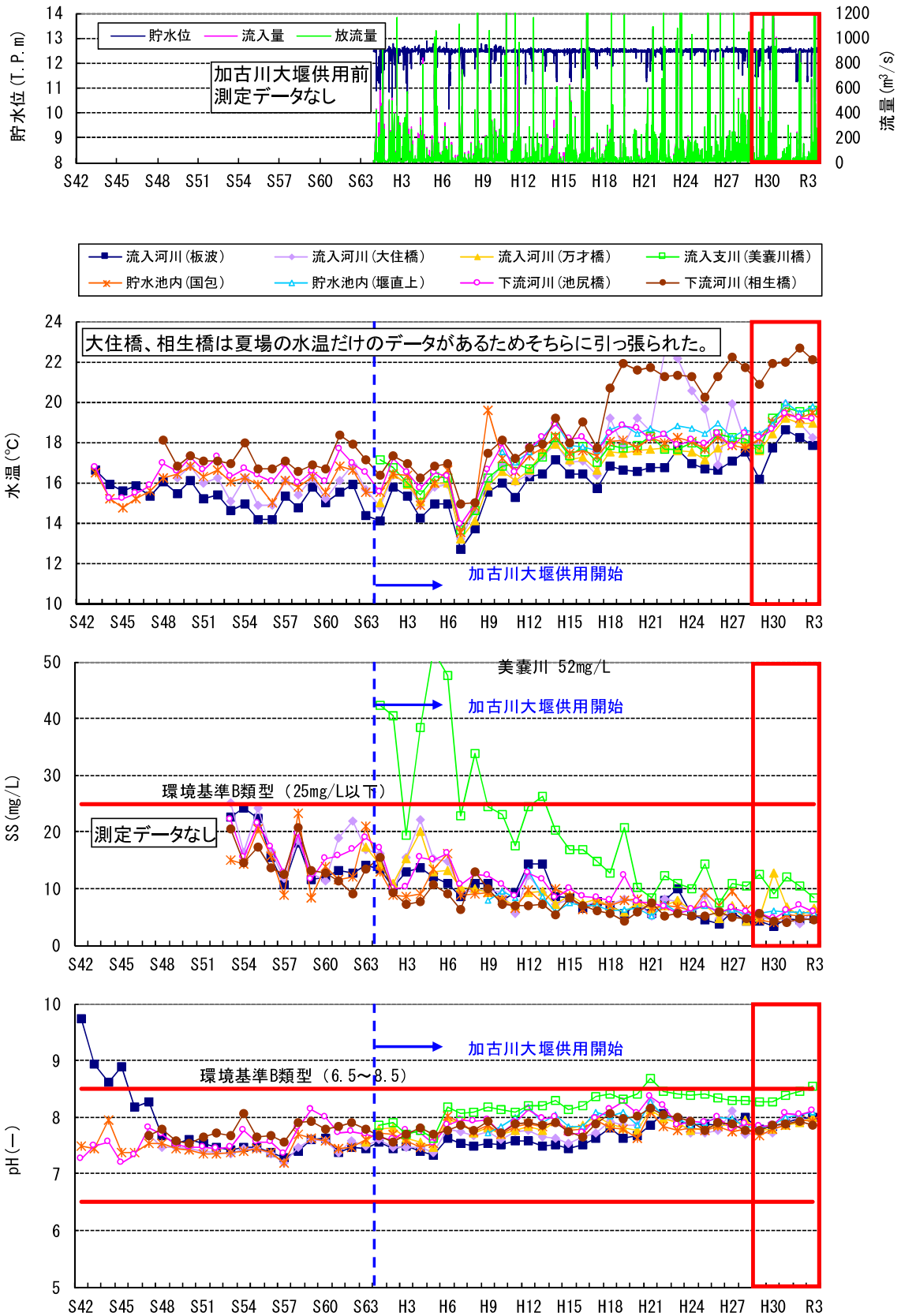
経年変化のとりまとめを図 5.3-7 に、また水質調査地点ごとの年最大値、年平均値(BOD と COD は 75%値)、年最小値の経年変化を図 5.3-8 に示す。

経年変化によると、SS、クロロフィル a、T-N、T-P は、流入河川、加古川大堰貯水池内、下流河川いずれも、全体的には改善傾向にあり、近 5 ヶ年については、概ね横這い傾向である。

また、流入支川(美囊川橋)については、流入本川よりも全体的に濃度が高い傾向にある。

表 5.3-2 加古川大堰周辺の水質経年変化とりまとめ結果

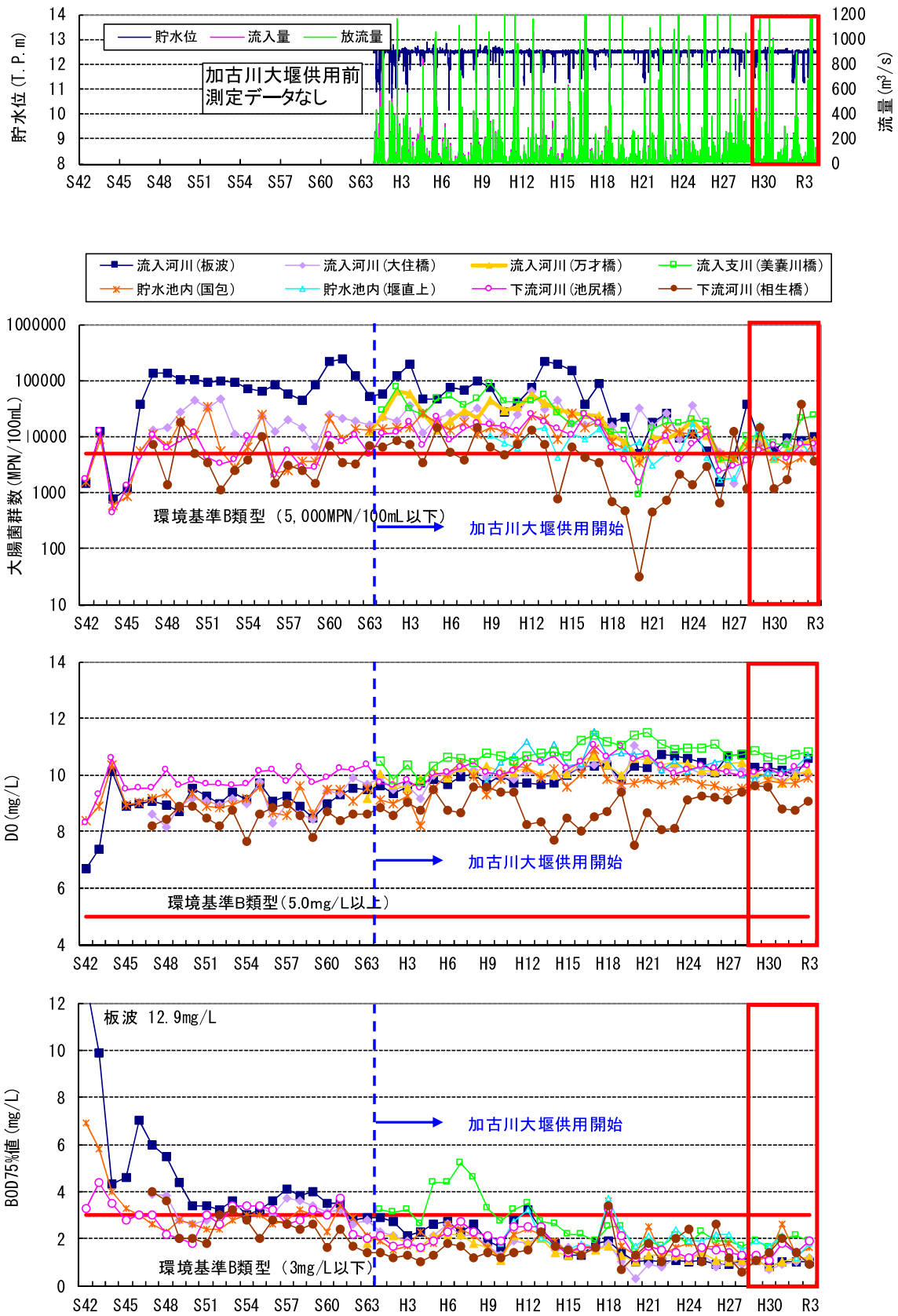
項目	単位	内容
水温	℃	水温は近年若干の上昇傾向を示している。放流水温と流入水温に大きな変動はみられない。
pH	—	pH は環境基準を概ね満足している。近年、pH は横這い傾向を示している。流入支川的美囊川は他の地点よりも高い傾向を示している。
DO	mg/L	DO は環境基準を満足している。近年、DO は概ね横這い傾向である。
BOD75%値	mg/L	BOD75%値は概ね環境基準を満足している。近年は概ね 2mg/L 程度で推移し、横這い傾向である。
SS	mg/L	SS は環境基準を概ね満足している。近年、SS は概ね横這い傾向である。
大腸菌群数	MPN/100ml	大腸菌群数は環境基準を超過する傾向にある。近年、大腸菌群数は概ね横這い傾向を示している。
COD75%値	mg/L	近年、COD75%値は横這い傾向で推移している。本川に比べ流入支川的美囊川で高い値を示している。
T-N	mg/L	近年、T-N は横這い傾向を示している。
T-P	mg/L	近年、T-P は河川としては比較的高い値である。全体的には横這い傾向である。流入支川的美囊川は他の地点よりも高い傾向を示している。
クロロフィル a	μg/L	クロロフィル a は、近年は概ね横這い傾向である。なお、平成 6 年に国包で高い値を示したが濁水による回転率の低下などの影響と推測される。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-7(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水質の経年変化

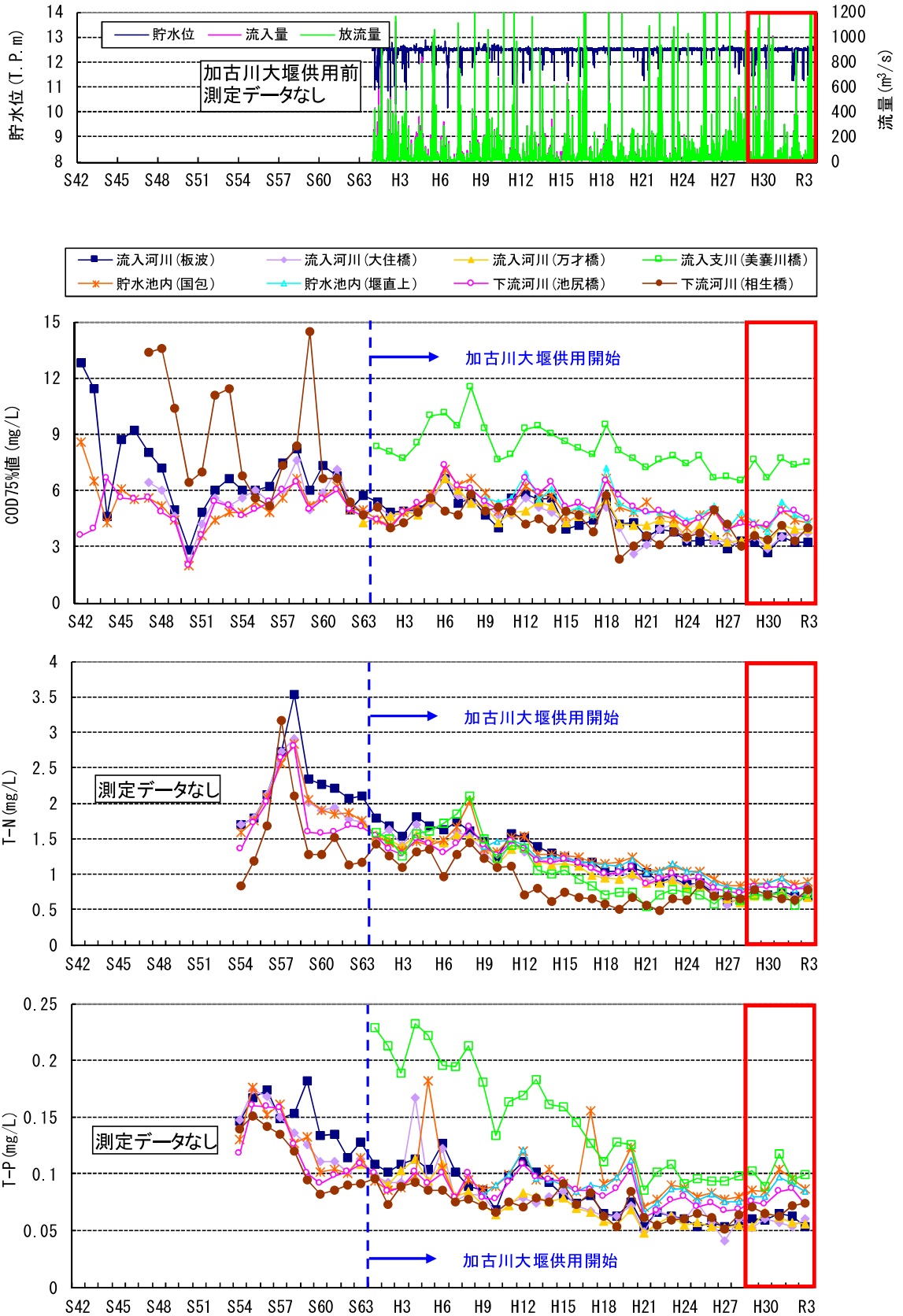
※河川的环境基準値(B類型)をグラフ中に表示している。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

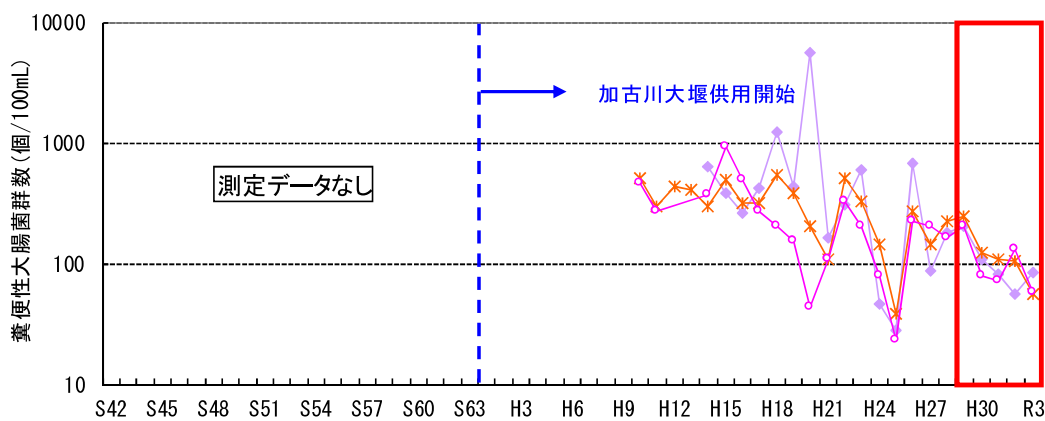
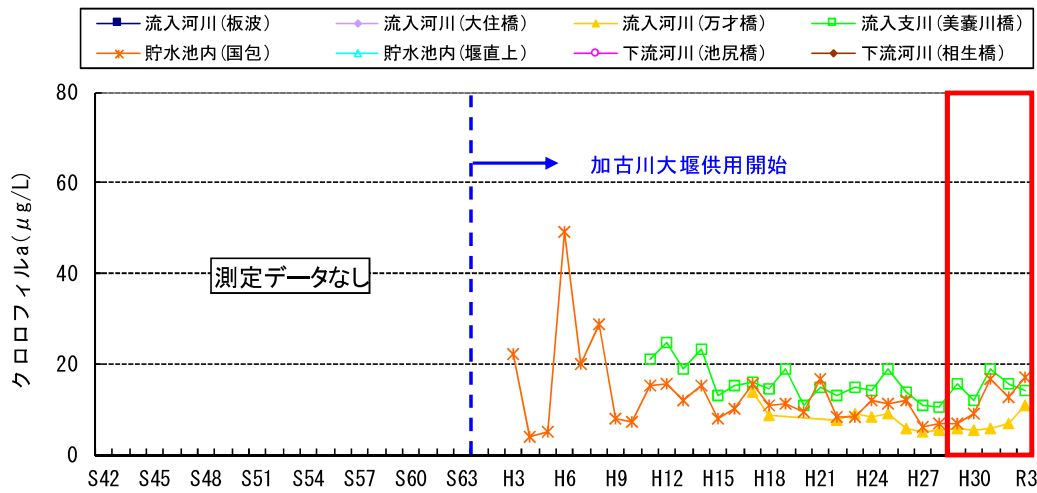
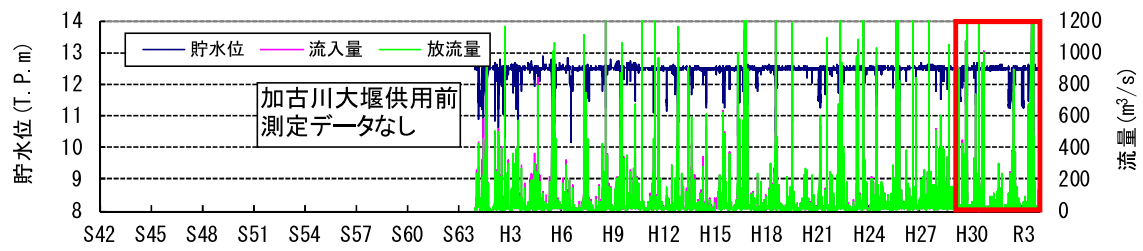
図 5.3-7(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水質の経年変化

※河川的环境基準値(B類型)をグラフ中に表示している。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

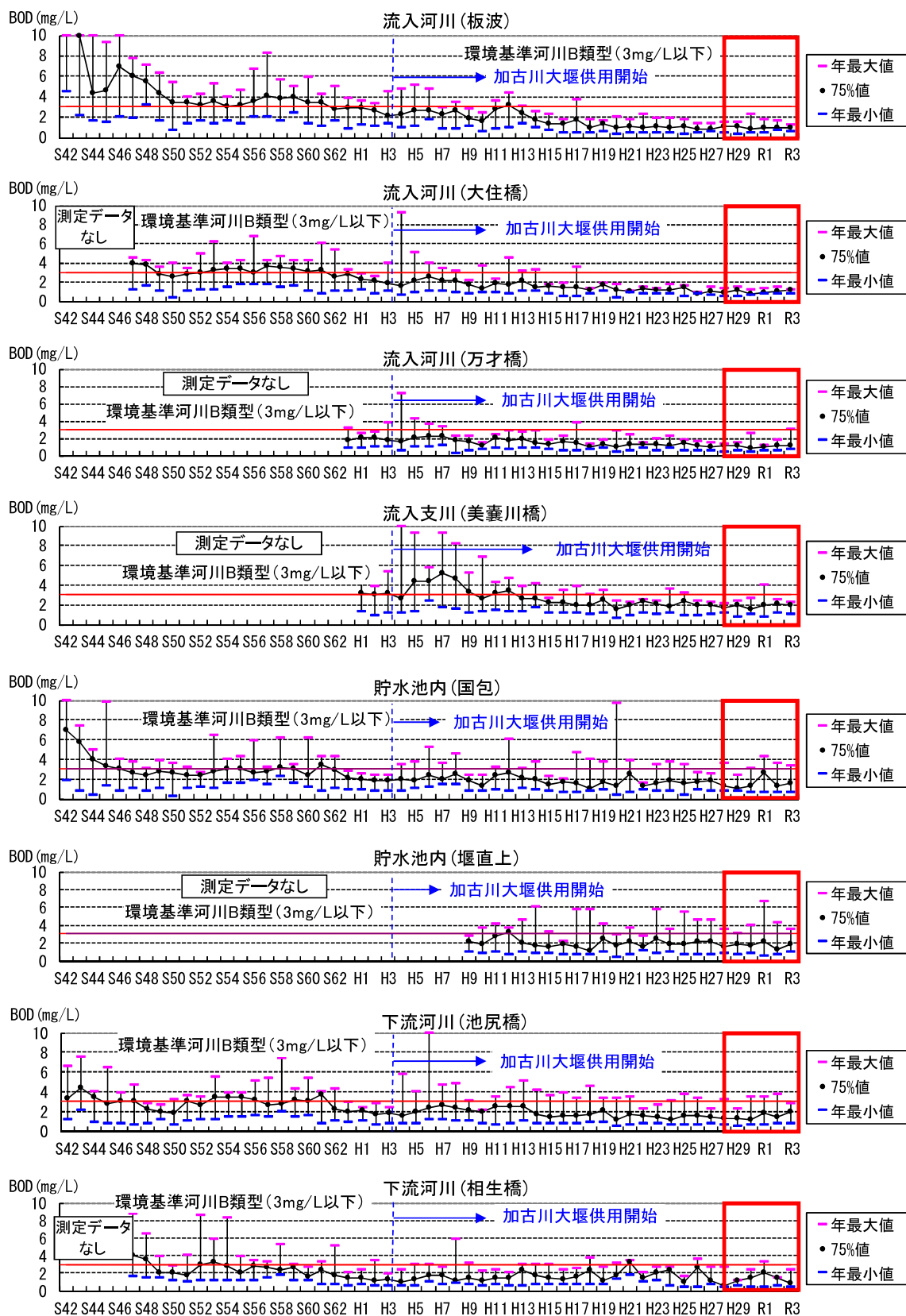
図 5.3-7(3) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水質の経年変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

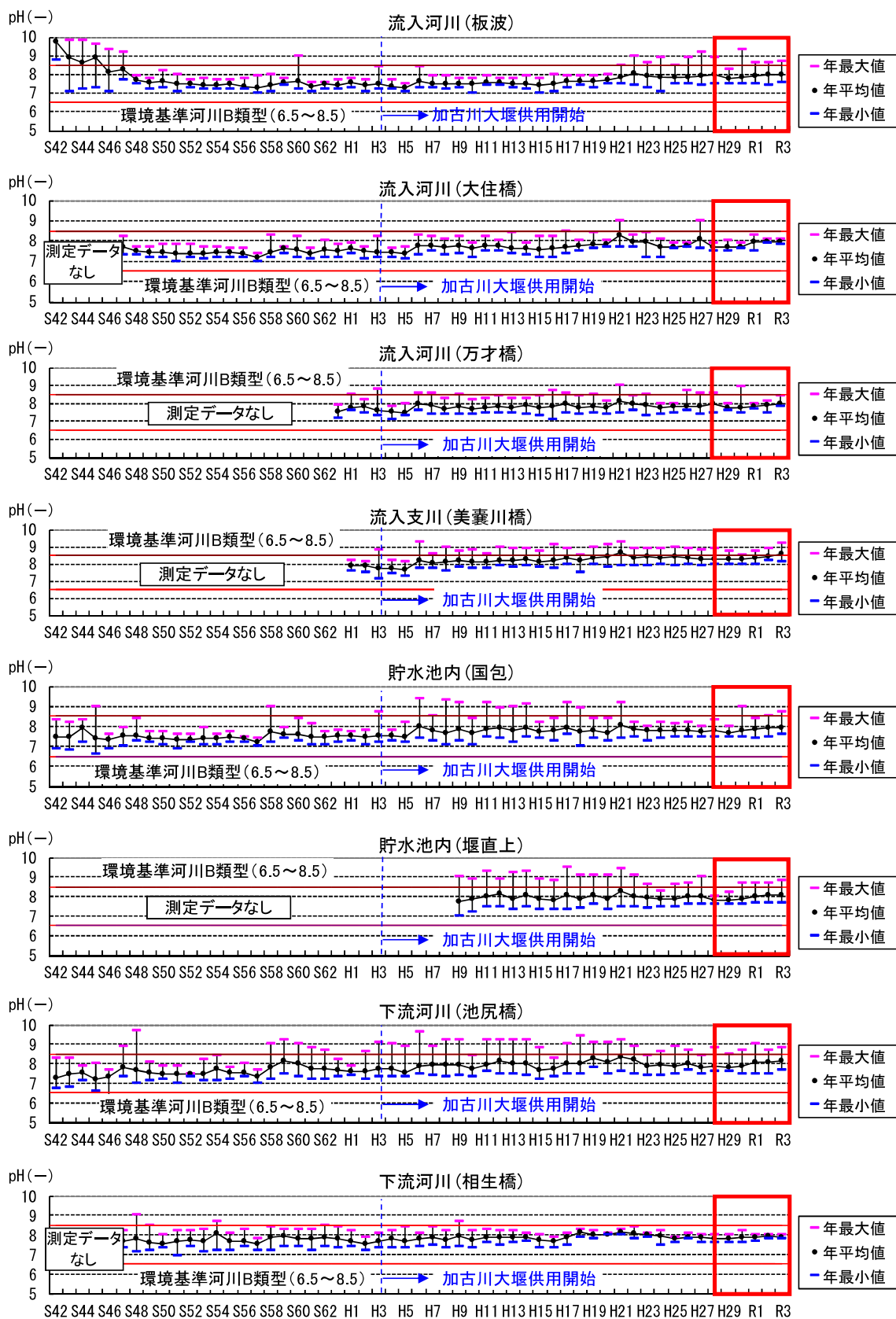
図 5.3-7(4) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水質の経年変化

※河川の環境基準値(B 類型)をグラフ中に表示している。



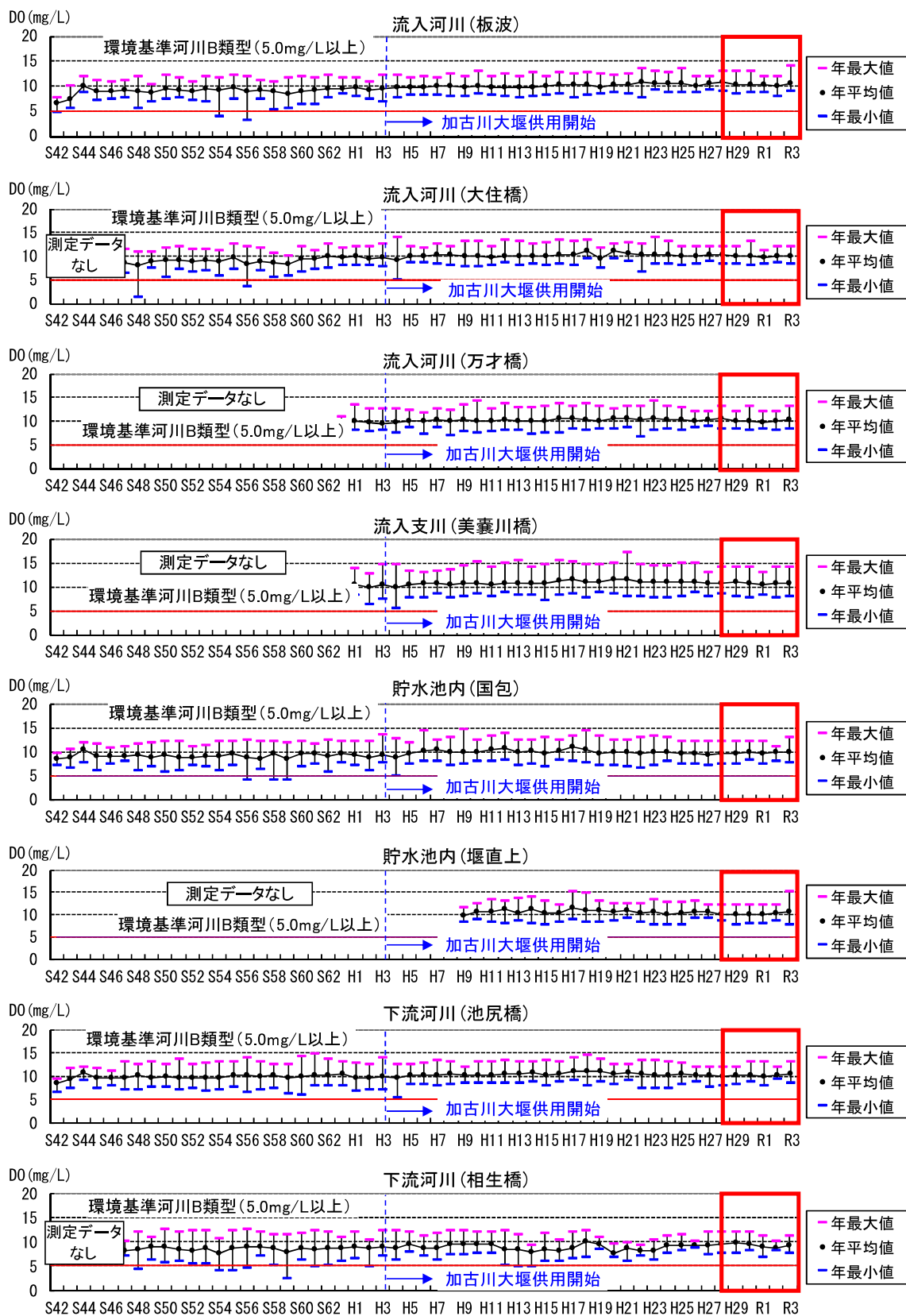
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(1) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 BOD75%値の経年変化



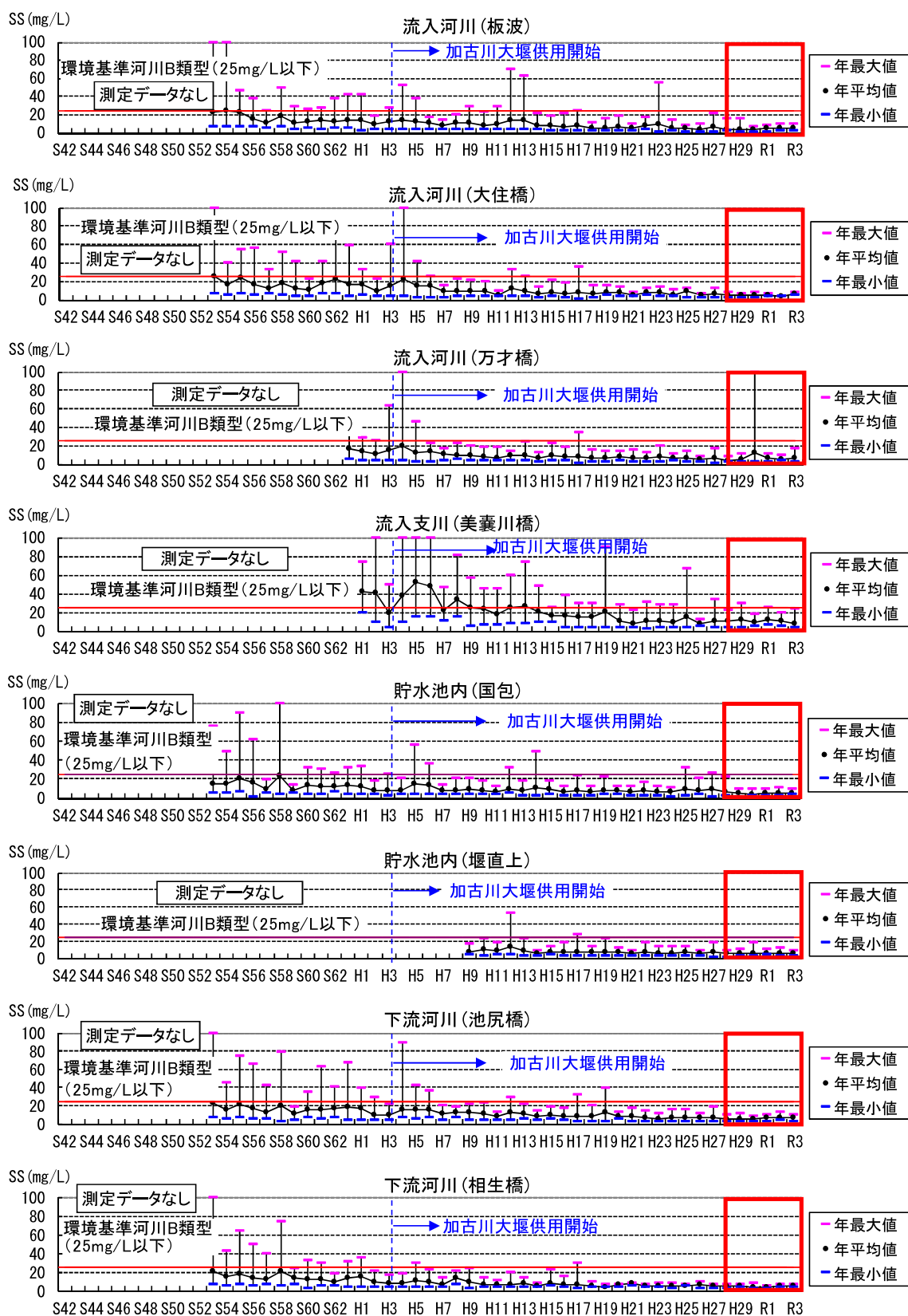
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(2) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 pH 年平均値の経年変化



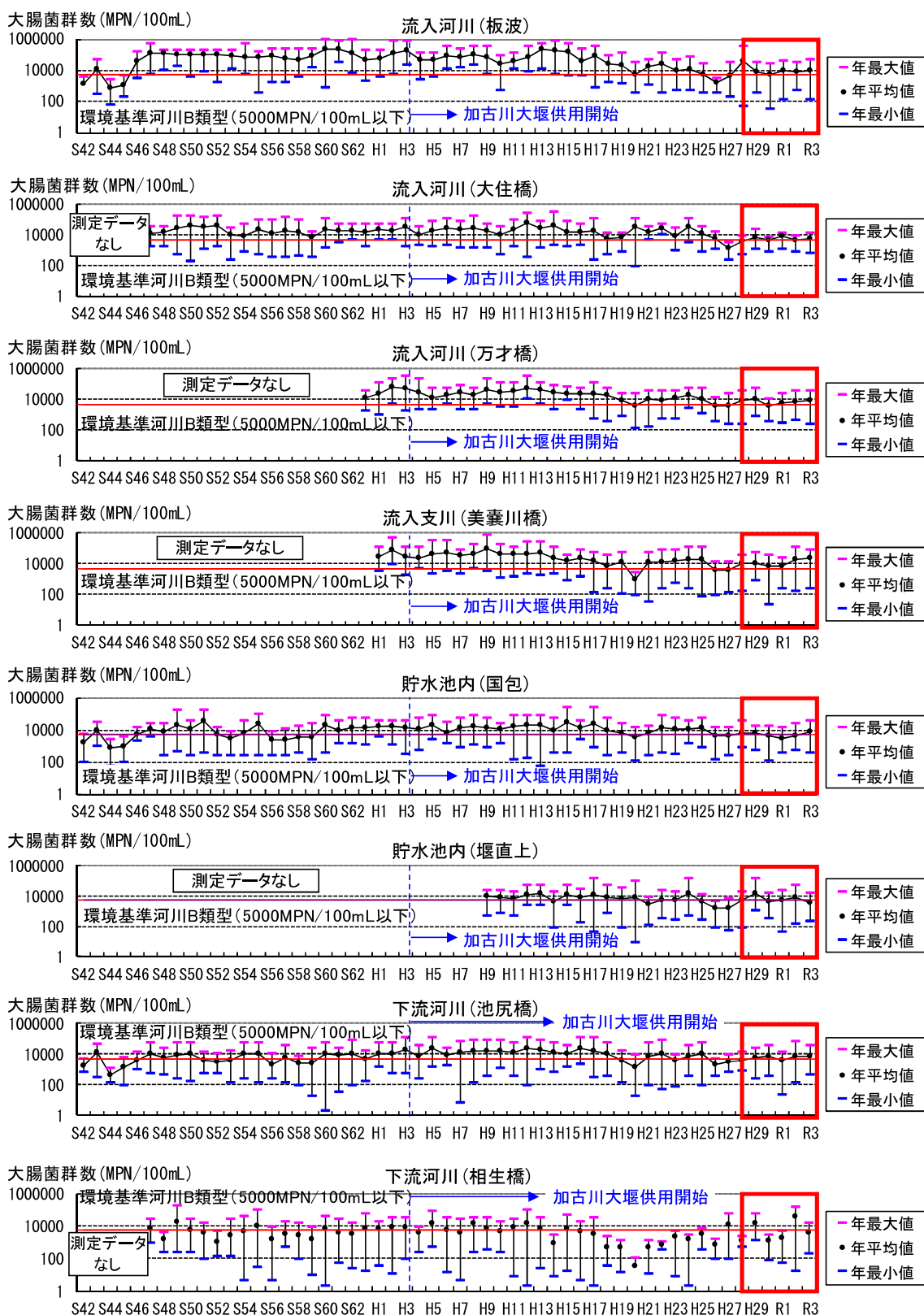
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(3) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 DO 年平均値の経年変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

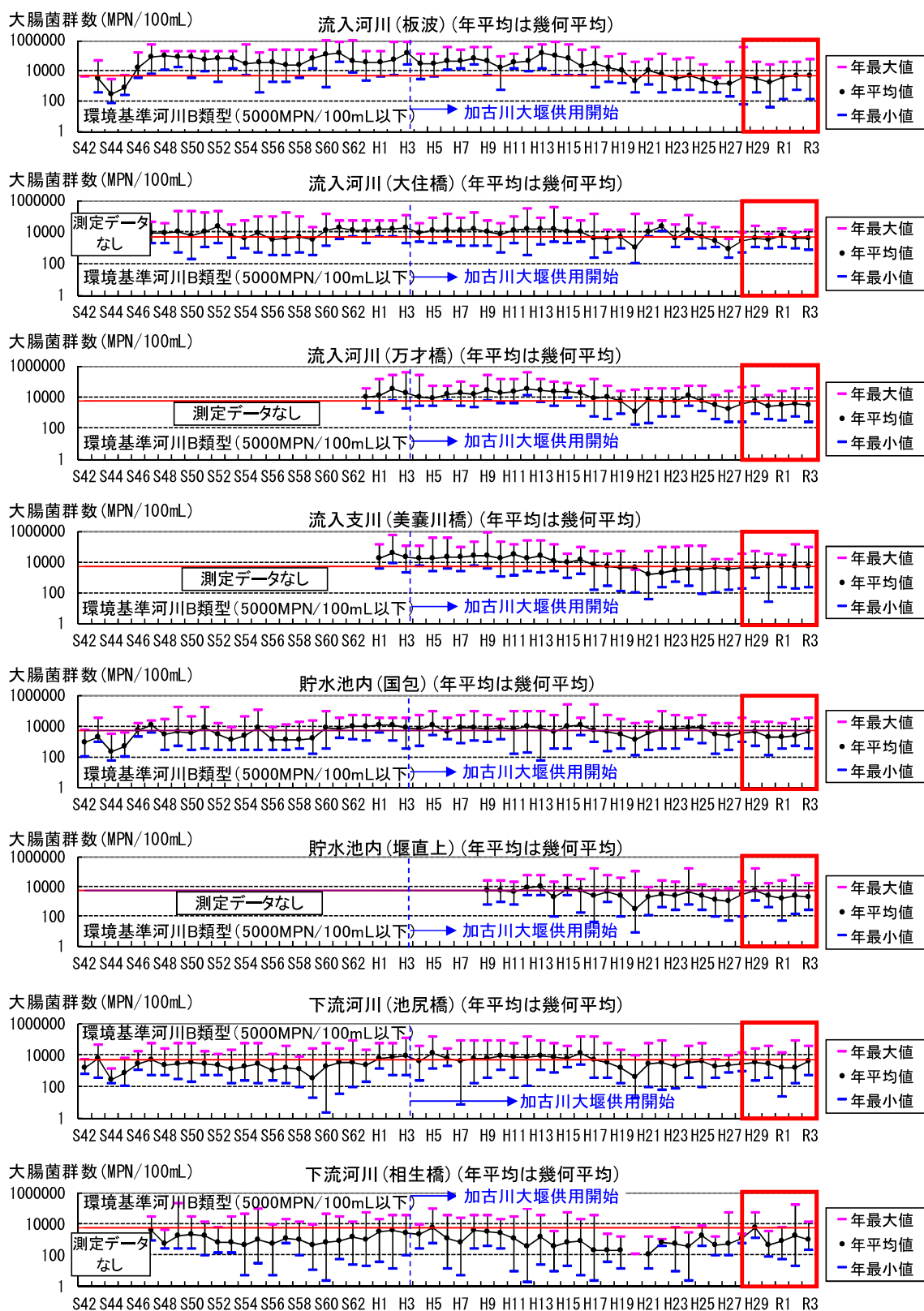
図 5.3-8(4) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 SS 年平均値の経年変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5. 3-8 (5) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流大腸菌群数年平均値の経年変化 (1)

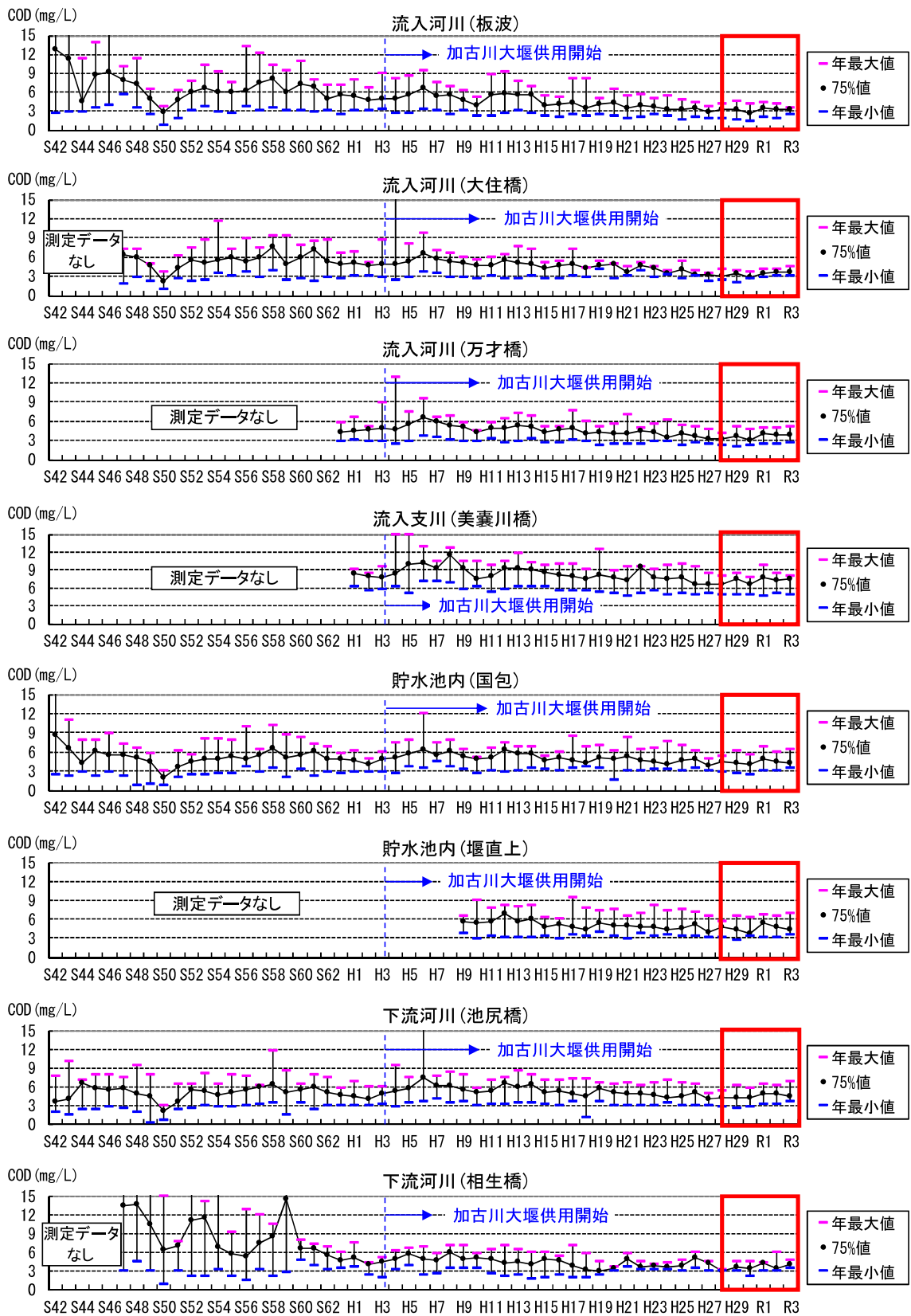
(平均値は幾何平均 $\sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$ で算定している)



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

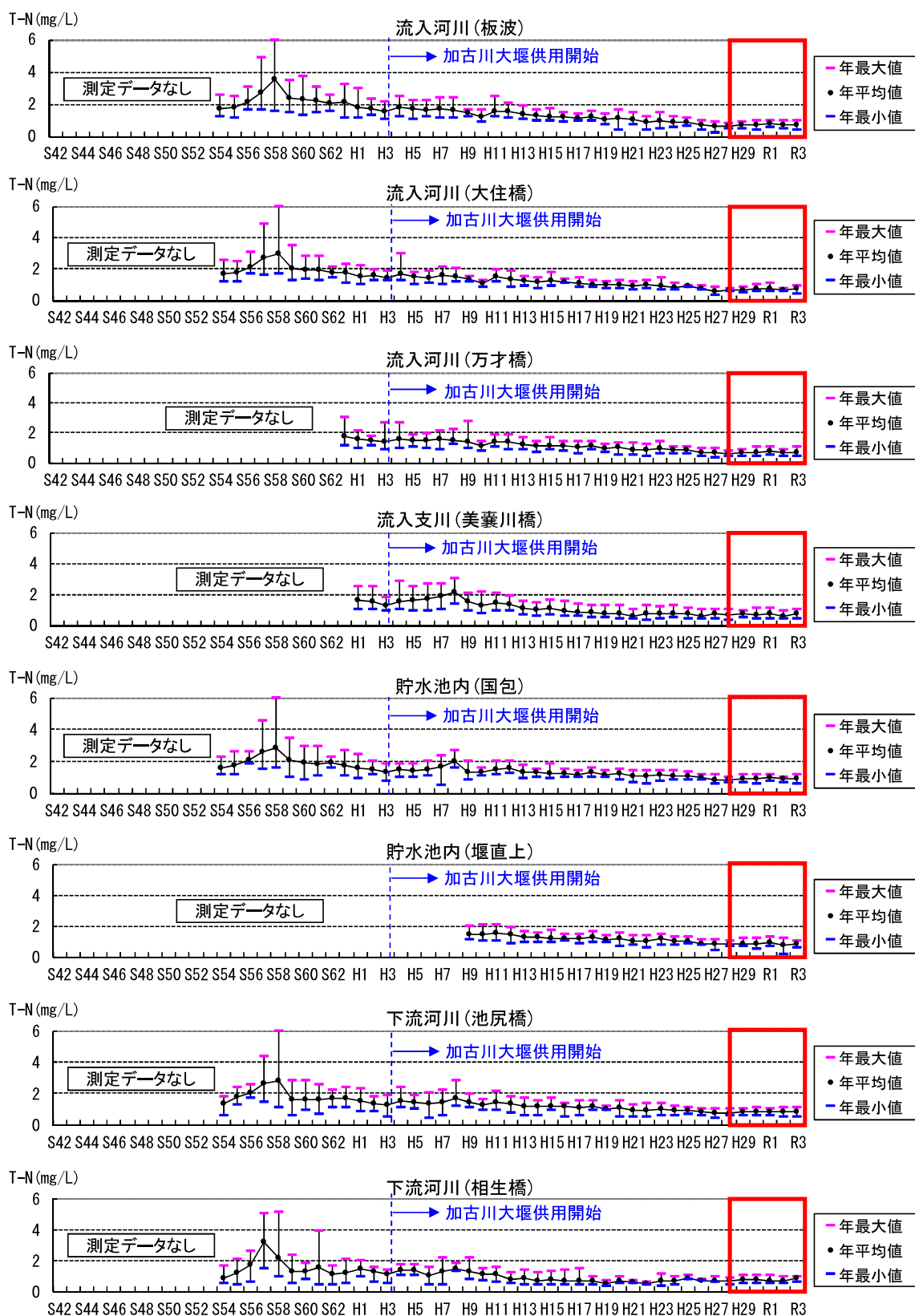
図 5.3-8 (6) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流大腸菌群数年幾何平均値の経年変化 (2)

(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)



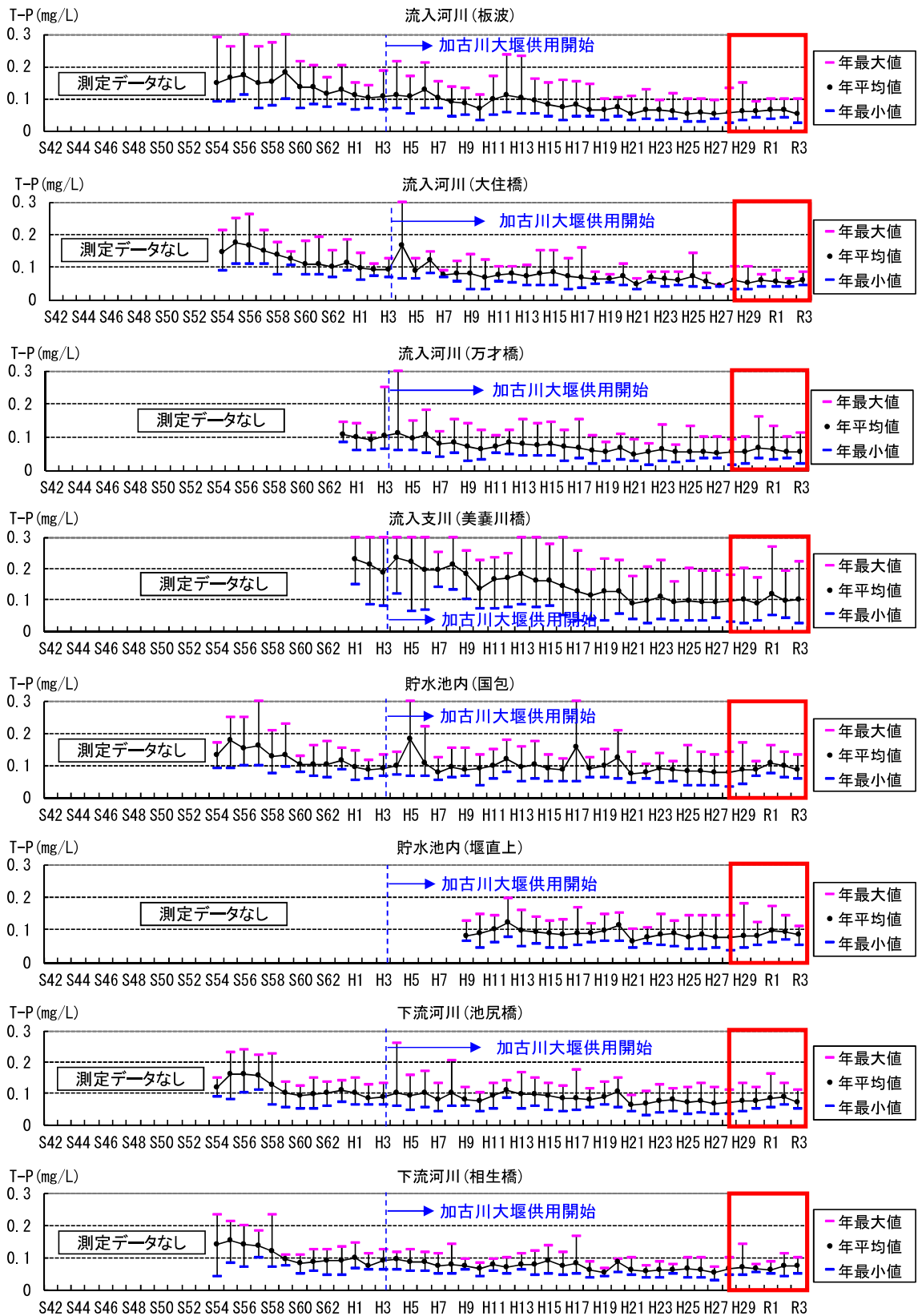
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(7) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 COD75%値の経年変化



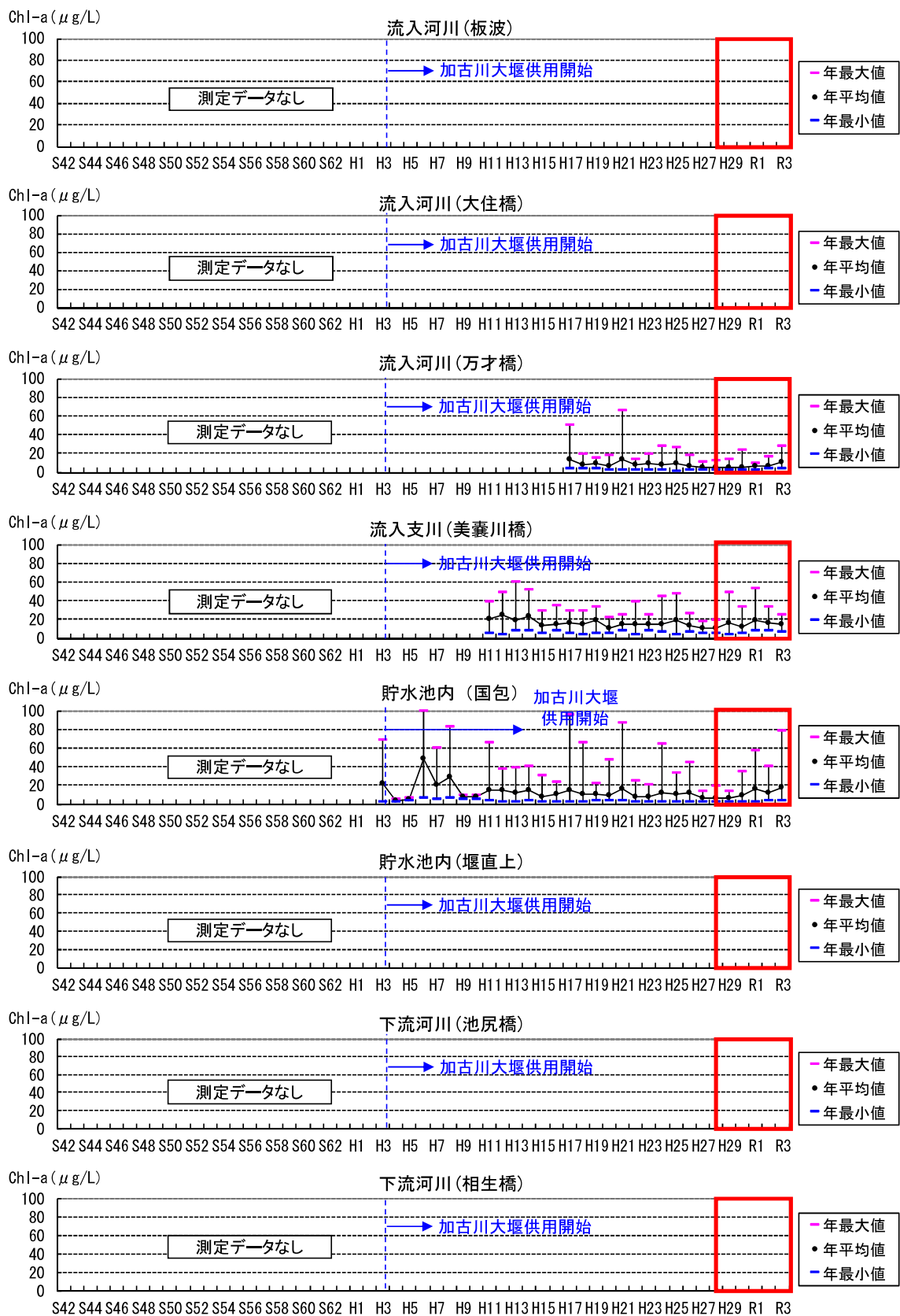
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(8) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-N 年平均値の経年変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8 (9) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-P 年平均值の経年変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-8(10) 地点ごと流入・加古川大堰貯水池内・下流クロロフィル a 年平均値の経年変化

(2) 経月変化

経月変化のとりまとめを表 5.3-3 及び図 5.3-9～図 5.3-18 に示す。

経月変化によると、夏期に水温、pH、BOD、COD、T-P、クロロフィル a、大腸菌群数が高くなり、DO は低くなる傾向が確認され、それらは流入支川、貯水池内、下流河川で概ね同様の傾向が見られている。その他の水質項目について、T-N については季節変化が明瞭でなく、SS については出水等により一時的に高くなるような変動が確認できる。

いずれの水質項目も流入河川から貯水池内、下流河川にかけて値に大きな変動はなく、大堰の存在に依る水質項目への影響は軽微であると考えられる。

一方、流入支川（美囊川橋）では、夏季を中心に、pH、BOD、COD、T-P、クロロフィル a などの水質項目で他地点より高い傾向がみられた。また、農繁期前の 2 月～5 月にかけて、SS の高い傾向が見られた。

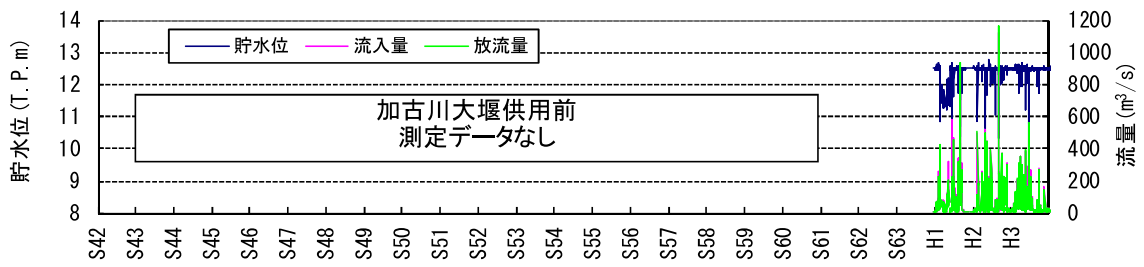
表 5.3-3 加古川大堰水質の経月変化とりまとめ

水質項目 (環境基準値※)	流入河川	加古川大堰貯水池内	下流河川
	河川 B 類型	河川 B 類型	河川 B 類型
	板波, 大住橋, 万才橋, 美囊川橋	国包, 堰直上	池尻橋, 相生橋
水温	概ね 5～30℃の範囲で夏期に高く冬期に低い季節変化を示す。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。
pH (6.5 以上 8.5 以下)	流入本川は概ね 7.5～8.5 程度であるが、春期から夏期に高く、9.0 程度になる場合もある。流入支川（美囊川橋）は、本川と比べて高く、季節変化は不明瞭である。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。
BOD (3mg/L 以下)	概ね 1～2mg/L 程度で推移しており、春期から夏期に高い傾向を示し、特に流入支川（美囊川橋）で顕著である。	流入本川と概ね同じ傾向を示すが、特に夏期には流入河川と比べてやや高い値を示す。	貯水池内と概ね同じ傾向を示す。
SS (25mg/L 以下)	流入本川は一時的に高くなることもあるが、概ね 20mg/L 以下で推移している。流入支川（美囊川橋）では農繁期前の 2 月～5 月にかけて高い傾向を示す。	近年では流入河川に見られるような一時的な高値は見られず、概ね 10mg/L 以下で推移している。	貯水池内と概ね同じ傾向を示す。
DO (5mg/L 以上)	夏期に低く、冬期に高い季節変化を示し、8～14mg/L 程度を推移している。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。流入本川より若干低いのが、夏期にやや高くなることもある。	池尻橋は貯水池内と概ね同程度、相生橋は若干低い傾向を示す。
大腸菌群数 (5,000MPN /100mL 以下)	冬場に低く、春期から秋期に 10,000MPN/100mL を上回る場合が見られる。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。	流入本川と概ね同じ傾向を示す。
COD	本川は 2～4 mg/L 程度で夏期に高い傾向を示す。流入支川（美囊川橋）は 5～10mg/L 程度で、夏期に高いが、本川ほど季節変化は明瞭ではない。	流入本川と概ね同じ傾向を示すが、流入河川と比べてやや高い値を示す。	貯水池内と概ね同じ傾向を示す。
T-N	概ね 0.5～1.0mg/L 程度で推移し、季節変化は明瞭ではない。	流入本川と概ね同じ傾向を示すが、流入本川よりやや高い値を示す。	池尻橋は貯水池内と概ね同程度、相生橋は若干低い傾向を示す。
T-P	本川は概ね 0.05～0.15mg/L で推移し、夏期に高い傾向を示す。流入支川美囊川橋では夏期～秋期にかけて 0.20mg/L 程度まで高くなる。	流入本川と概ね同じ傾向を示すが、流入本川よりやや高い値を示す。	貯水池内と概ね同じ傾向を示す。
クロロフィル a	万才橋と美囊川橋でのみ測定している。万才橋では概ね 15 μg/L 以下、美囊川では概ね 25 μg/L 以下で推移する。夏期に高くなる傾向を示す。	国包地点でのみ測定している。夏期～秋期に万才橋と比べて高くなる場合がみられる。	測定なし。

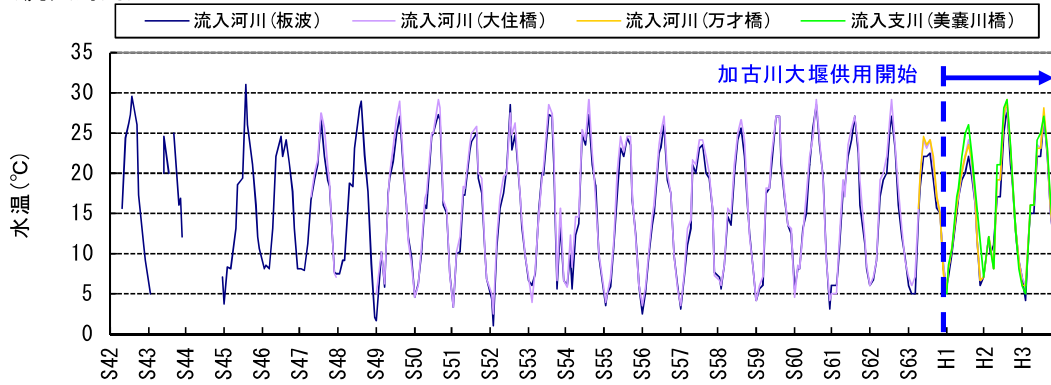
※河川の環境基準値(B 類型)を記載している。

(環境基準告示年月日 S45.9.1(加古川; 篠山川合流点より下流、山陽線鉄橋まで))

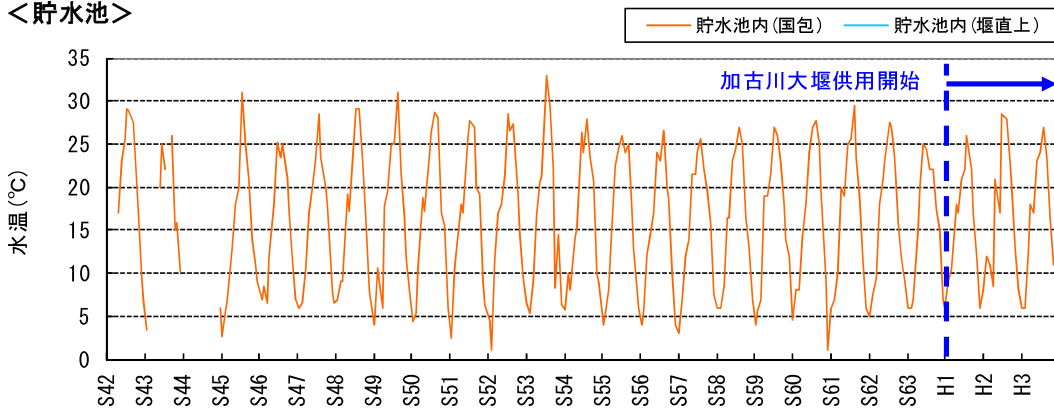
(環境基準告示年月日 S46.5.25(加古川; 山陽線鉄橋より下流、河口まで))



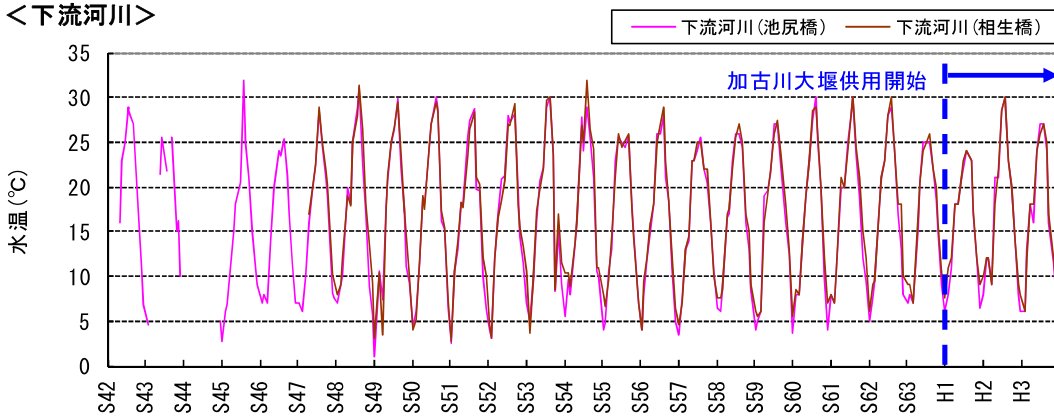
<流入河川>



<貯水池>

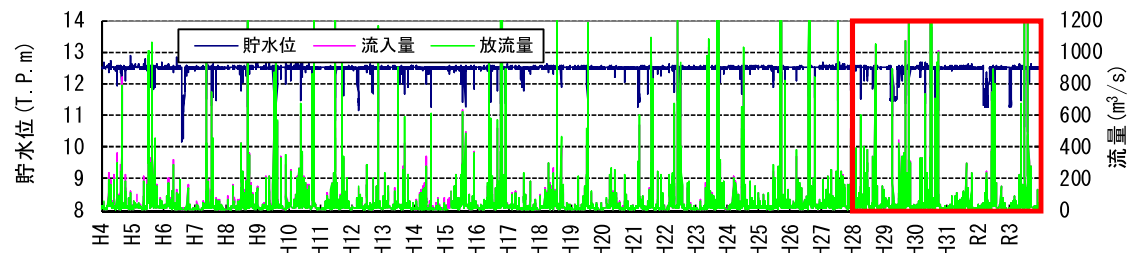


<下流河川>

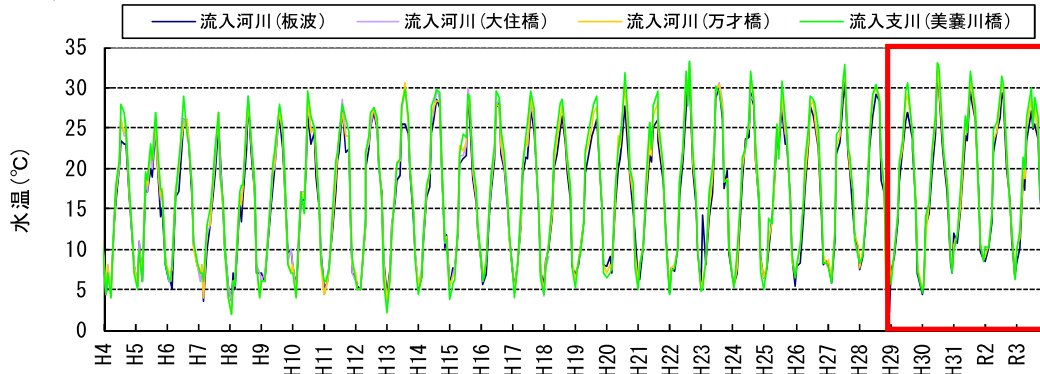


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

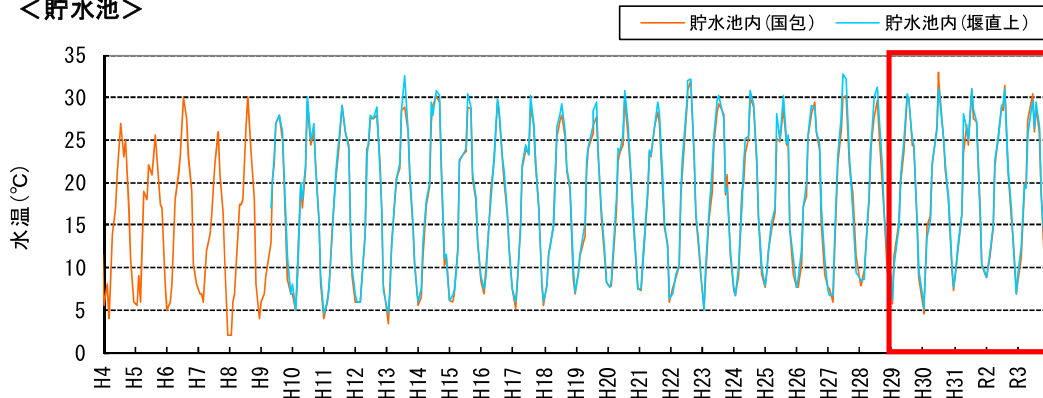
図 5.3-9(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水温の経月変化(昭和 42 年～平成 3 年)



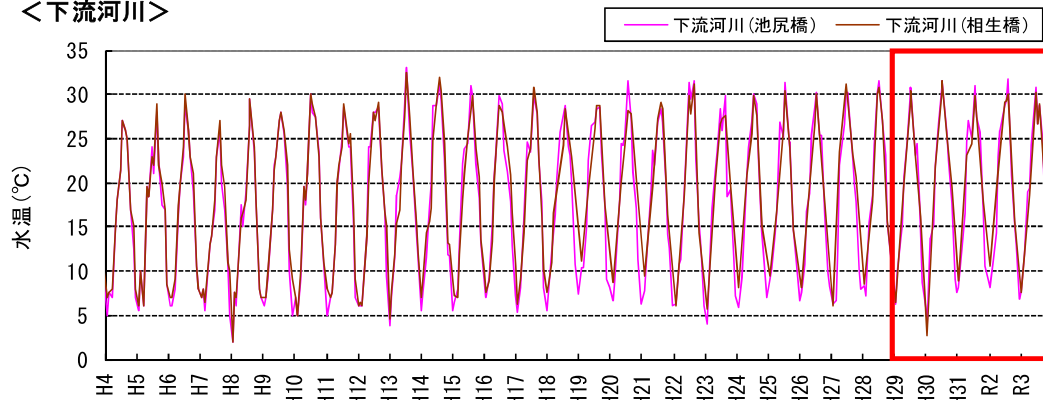
<流入河川>



<貯水池>

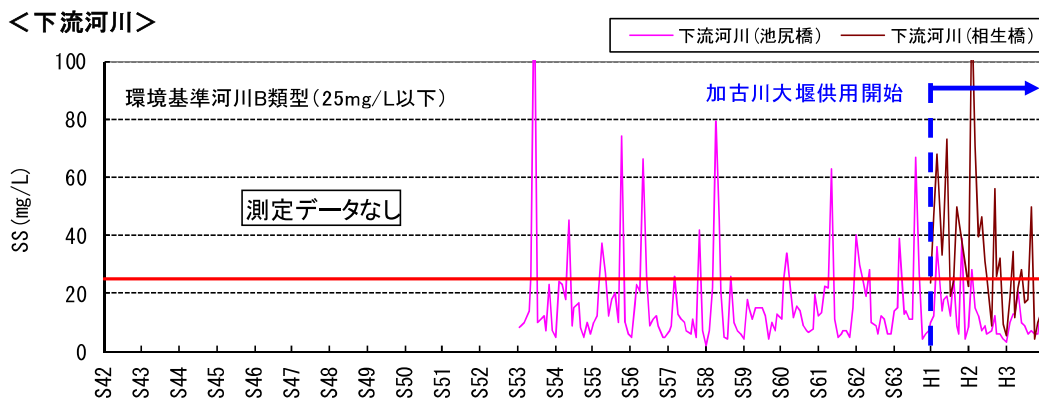
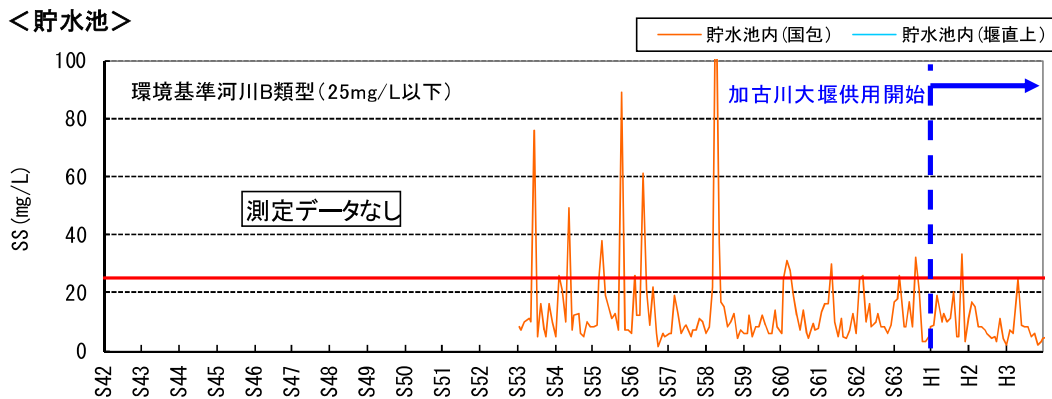
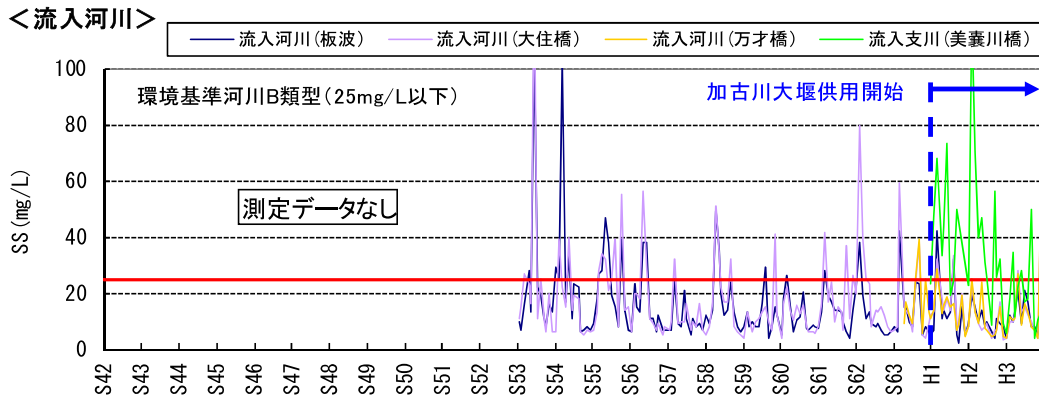
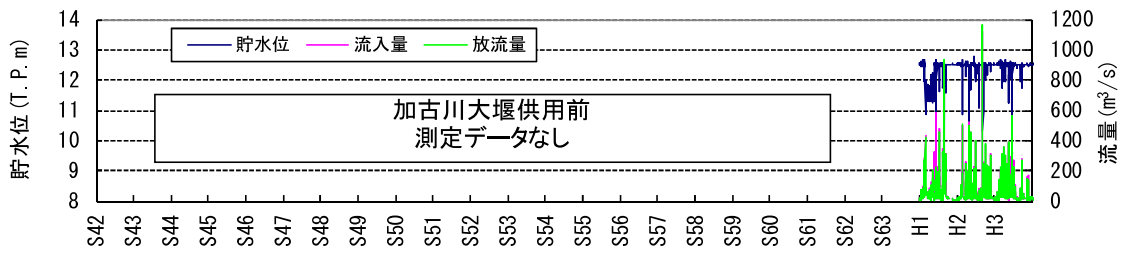


<下流河川>



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

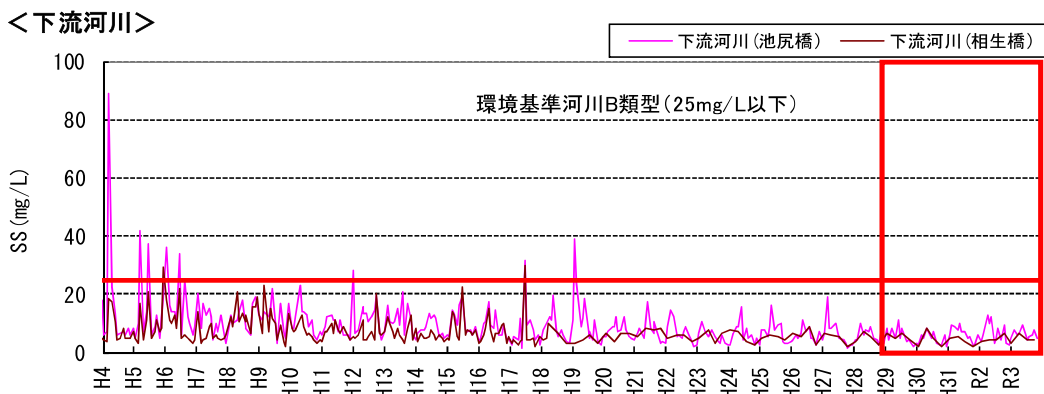
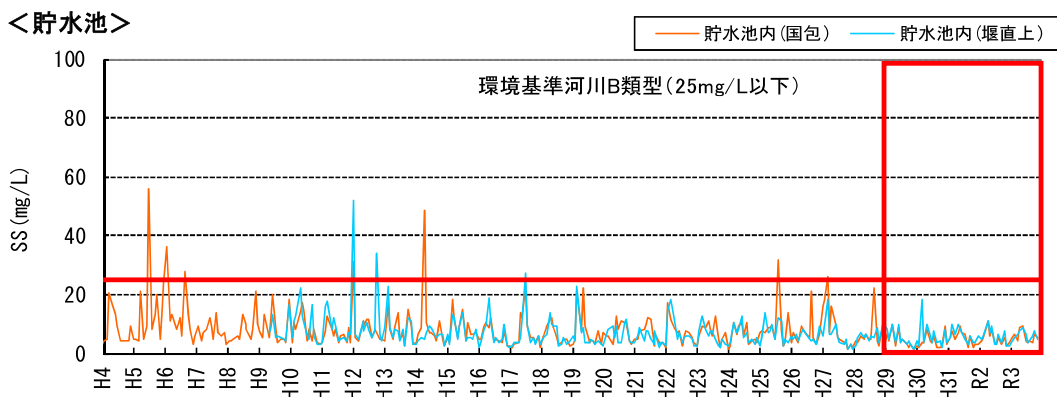
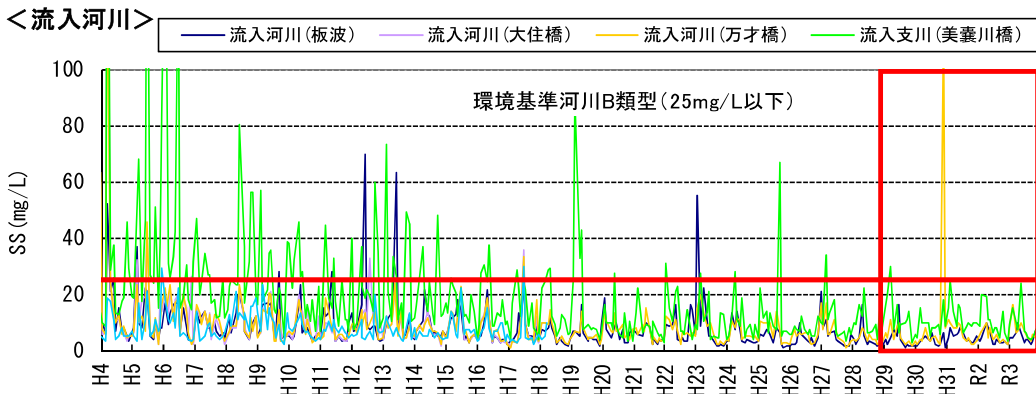
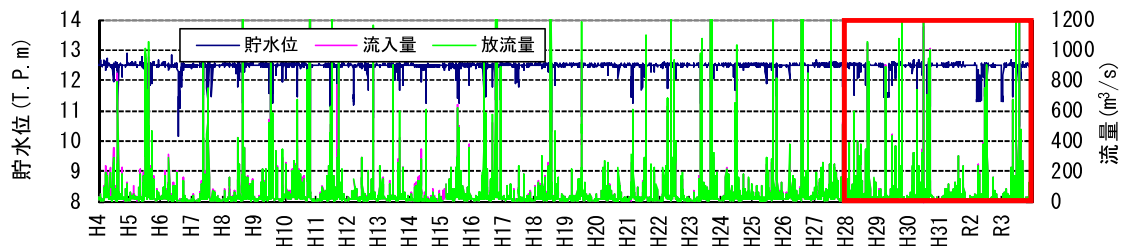
図 5.3-9(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流水温の経月変化(平成4年～令和3年)



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-10(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 SS の経月変化(昭和 42 年～平成 3 年)

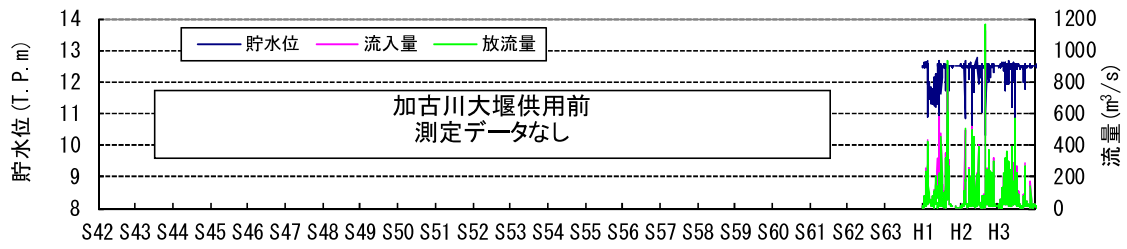
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



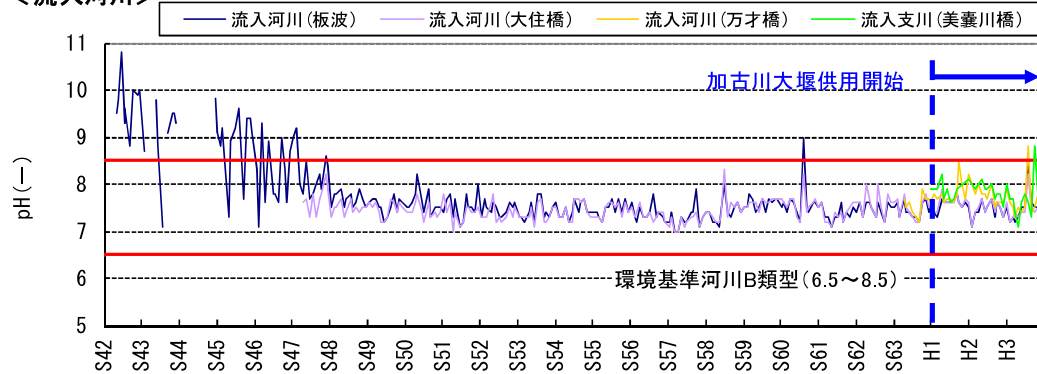
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-10(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 SS の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

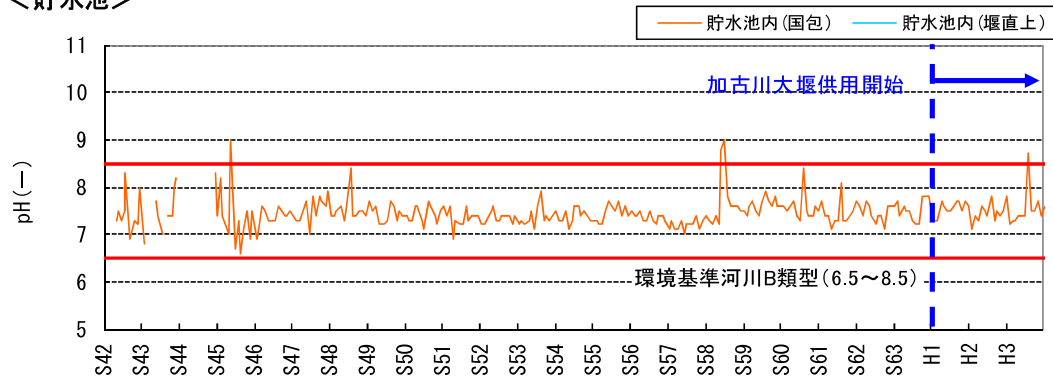
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



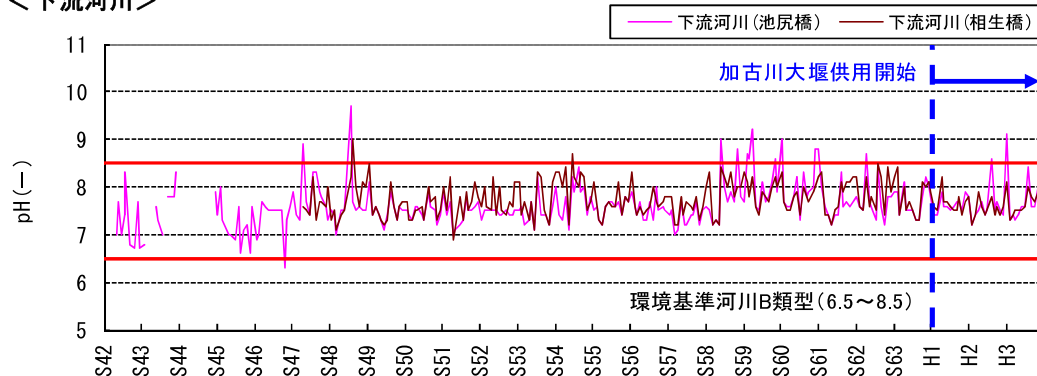
< 流入河川 >



< 貯水池 >



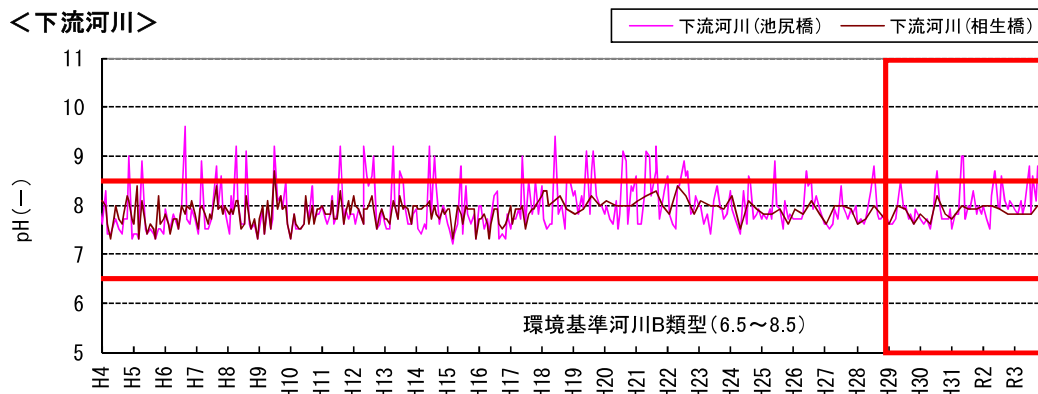
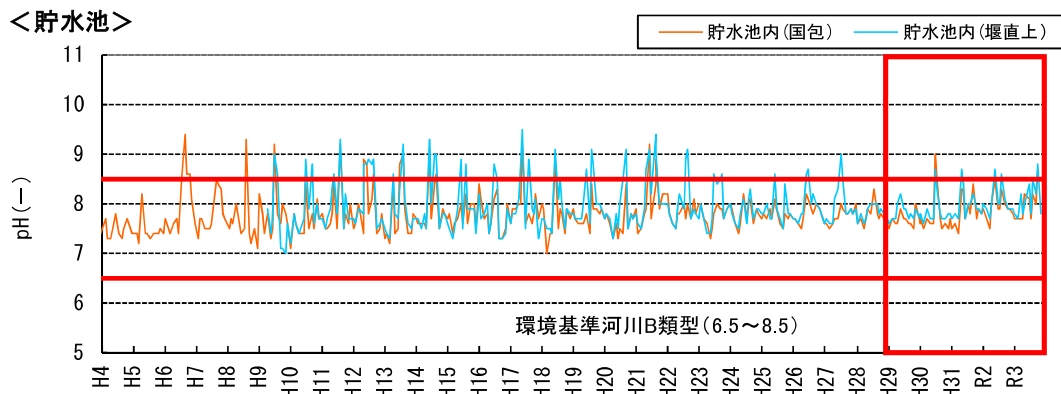
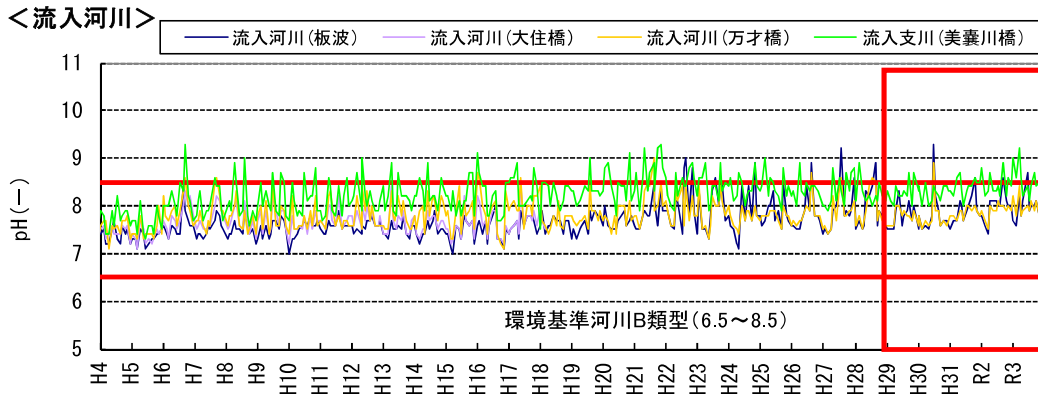
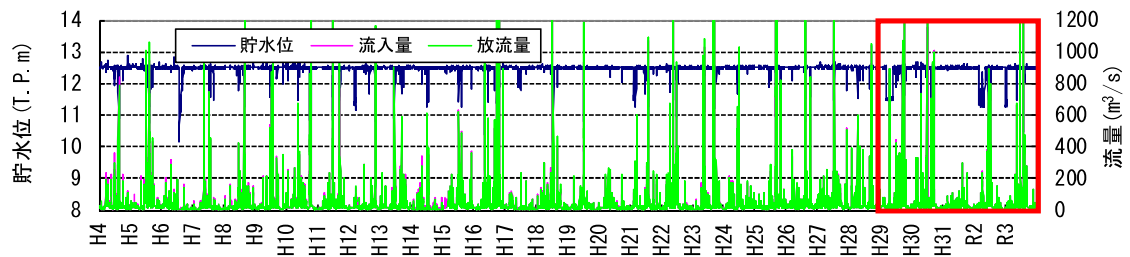
< 下流河川 >



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-11(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 pH の経月変化(昭和 42 年～平成 3 年)

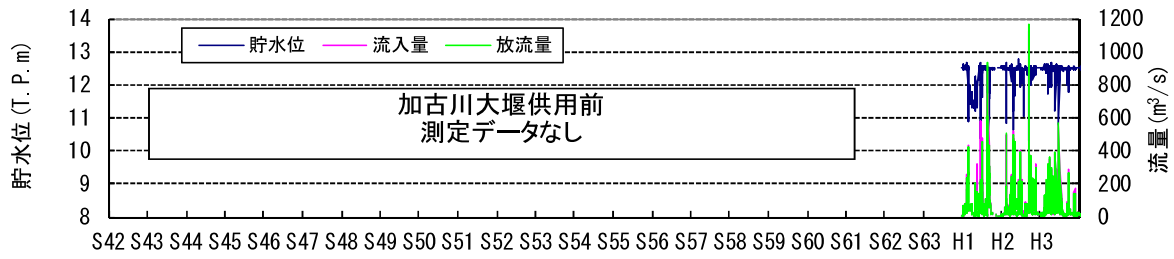
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



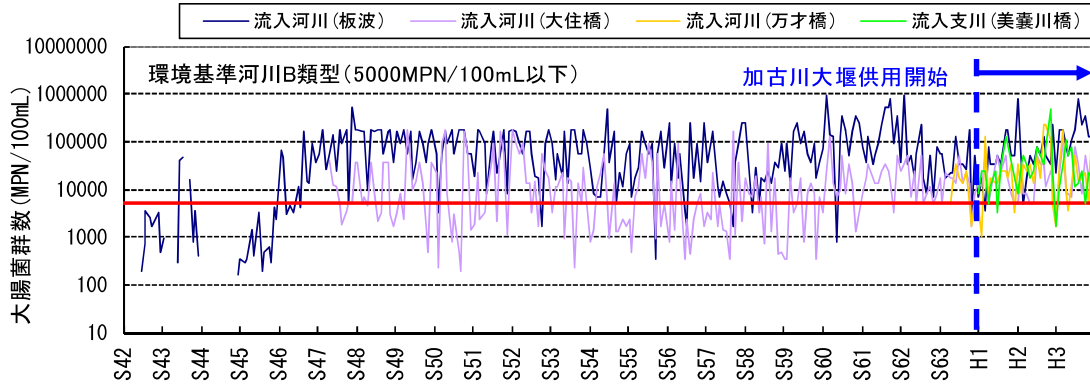
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-11 (2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 pH の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

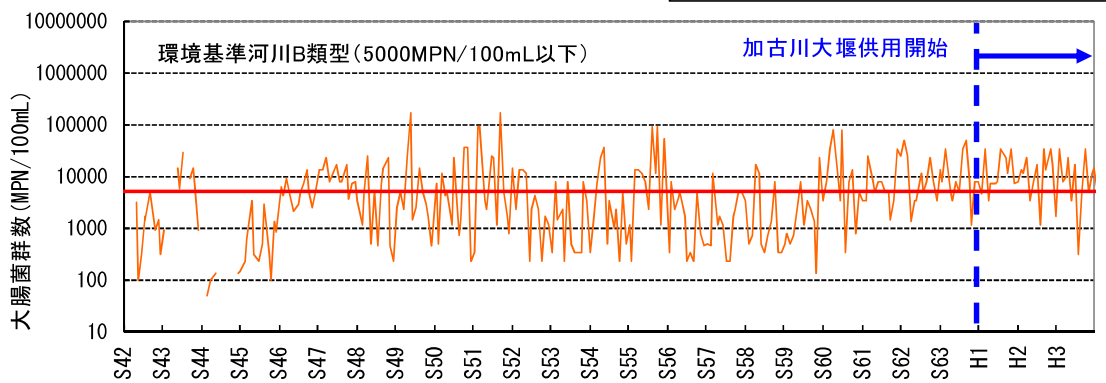
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



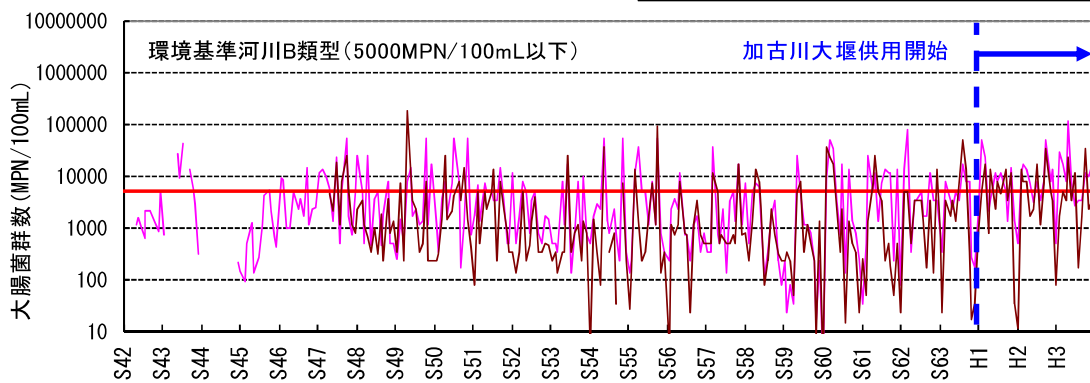
< 流入河川 >



< 貯水池 >



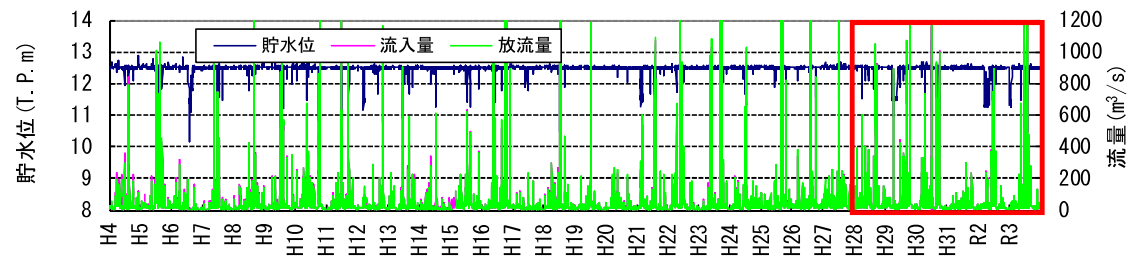
< 下流河川 >



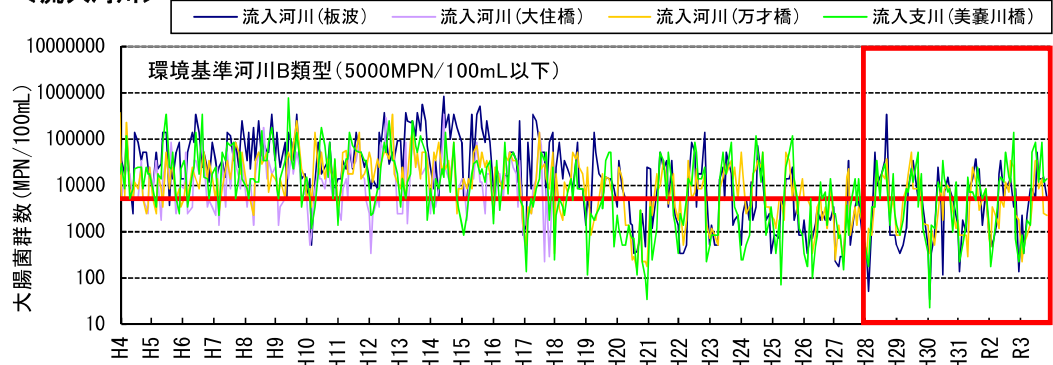
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-12(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流大腸菌群数の経月変化(昭和 42 年～平成 3 年)

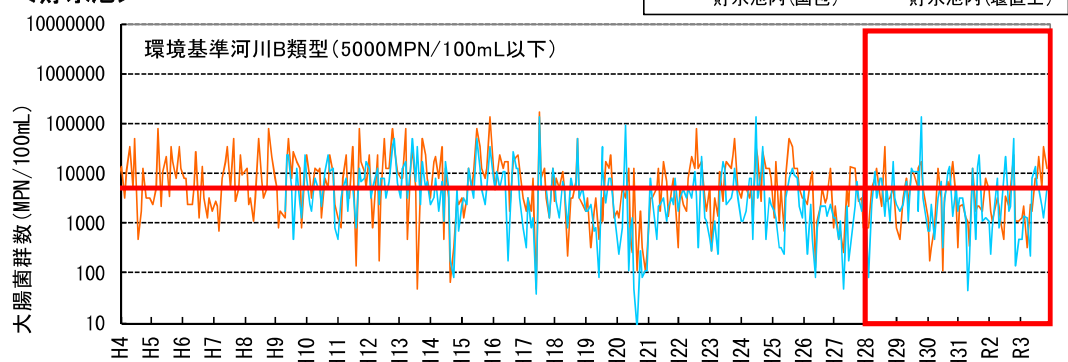
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



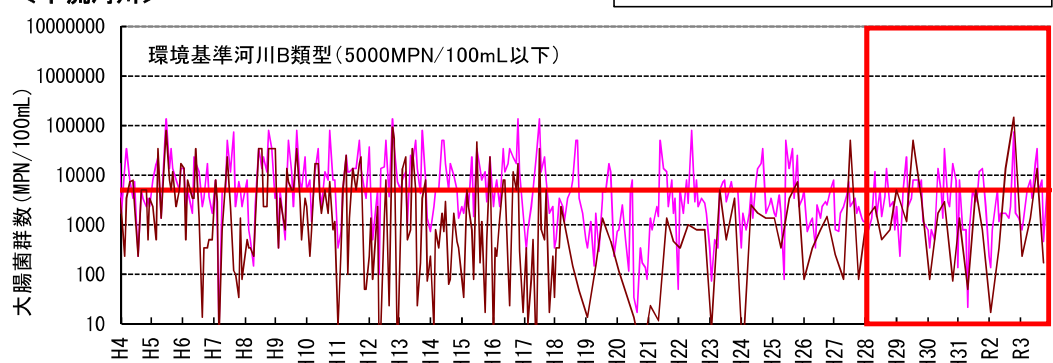
< 流入河川 >



< 貯水池 >



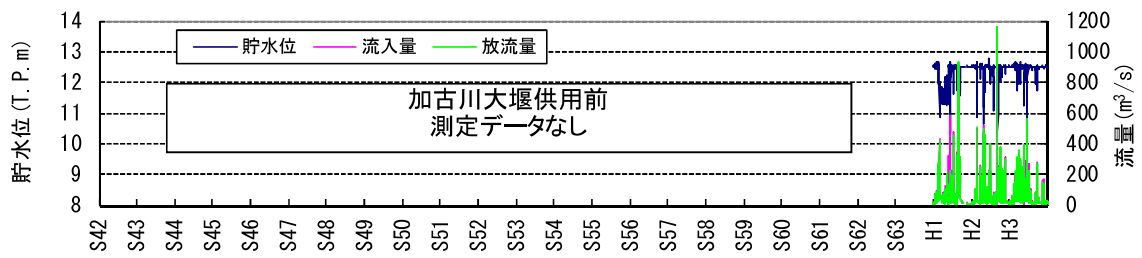
< 下流河川 >



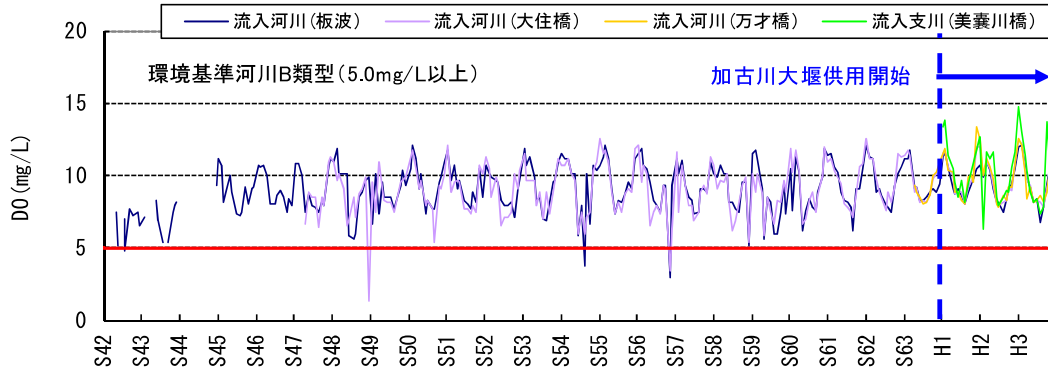
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-12 (2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流大腸菌群数の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

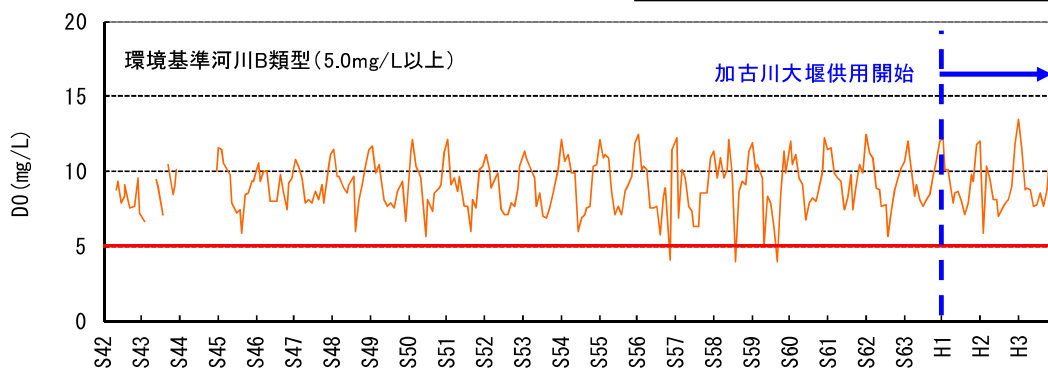
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



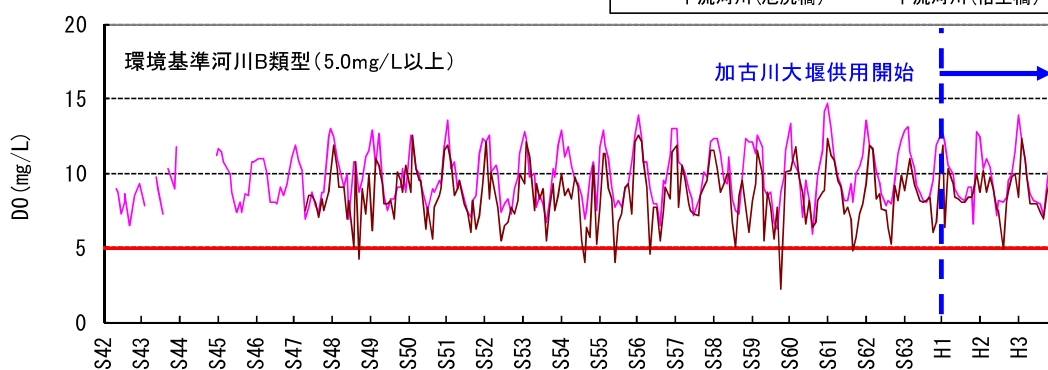
＜流入河川＞



＜貯水池＞



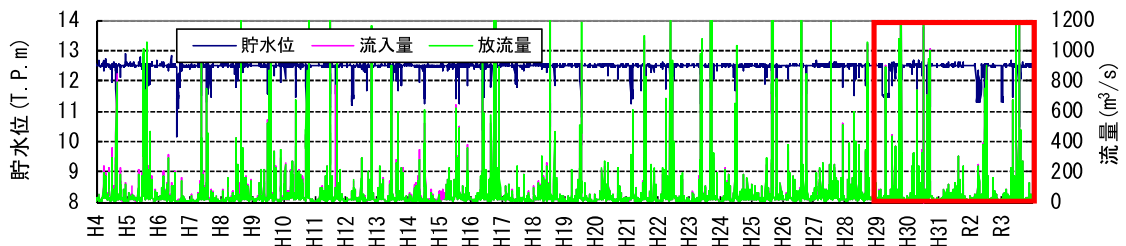
＜下流河川＞



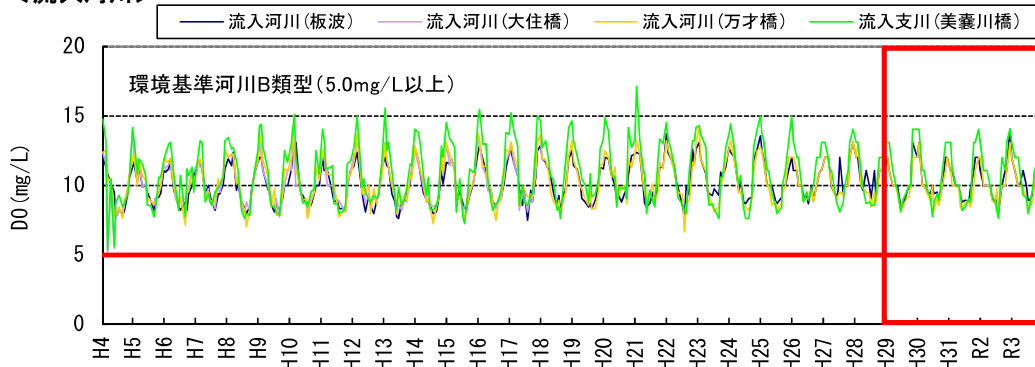
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-13(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 DO の経月変化(昭和 42 年～平成 3 年)

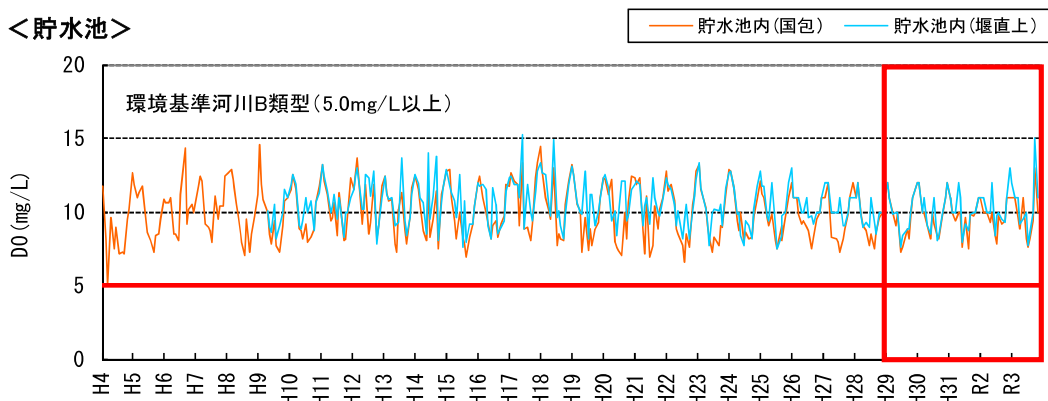
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



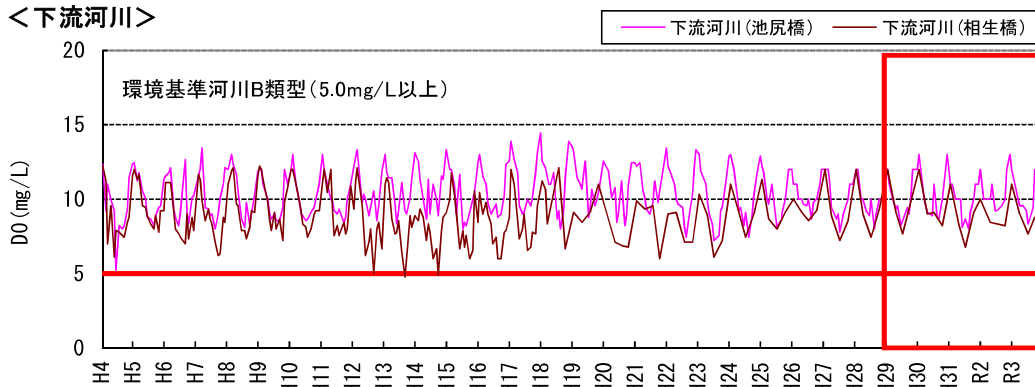
<流入河川>



<貯水池>



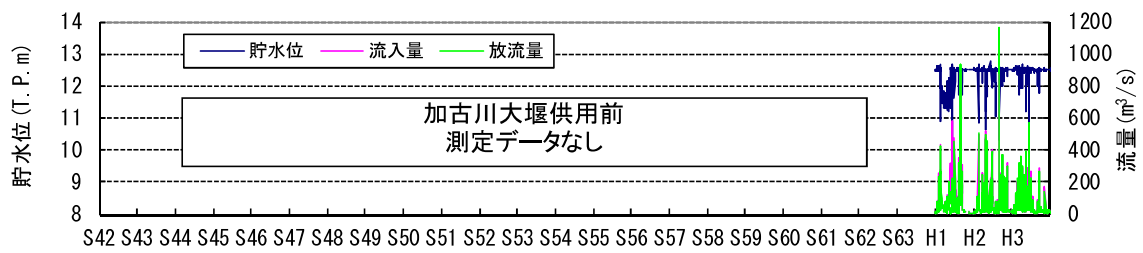
<下流河川>



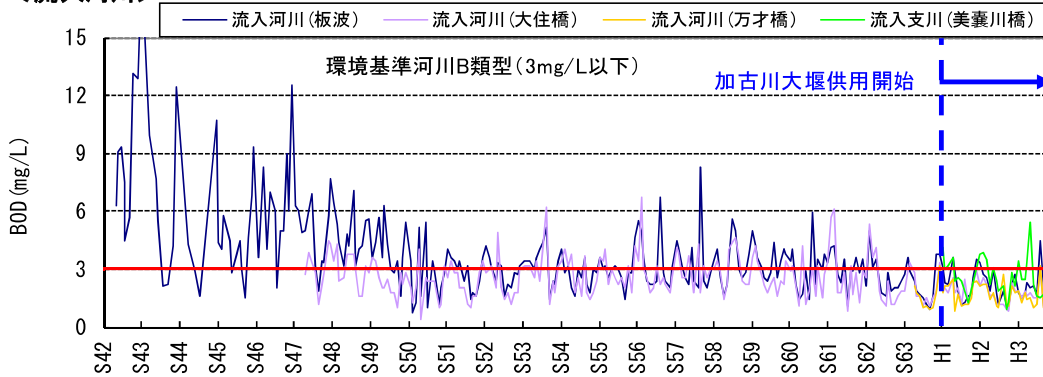
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-13(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 DO の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

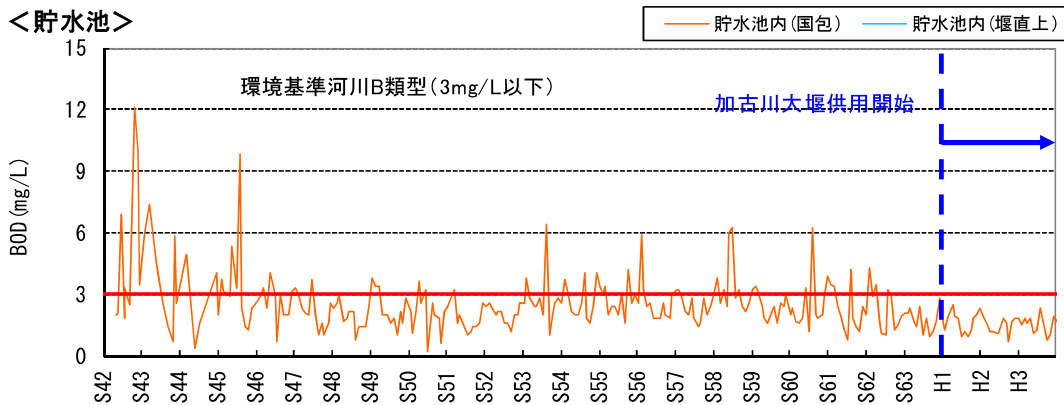
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



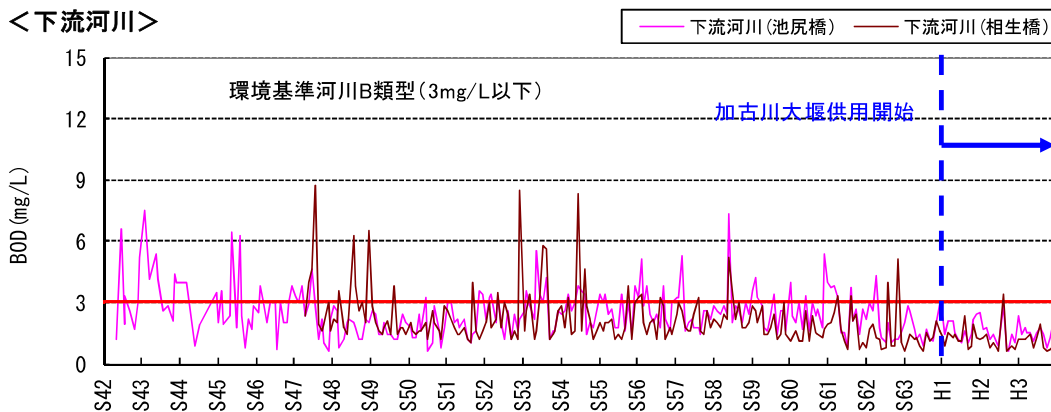
< 流入河川 >



< 貯水池 >



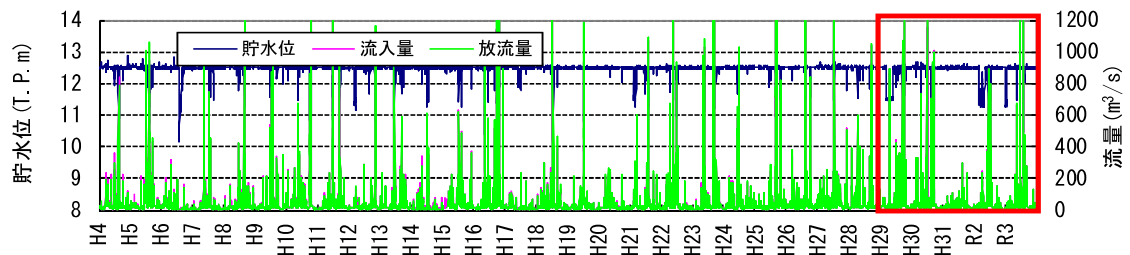
< 下流河川 >



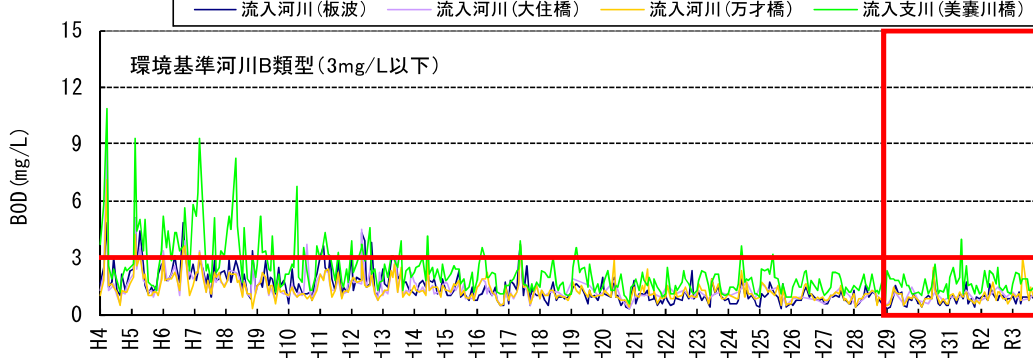
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-14(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 BOD の経月変化 (昭和 42 年～平成 3 年)

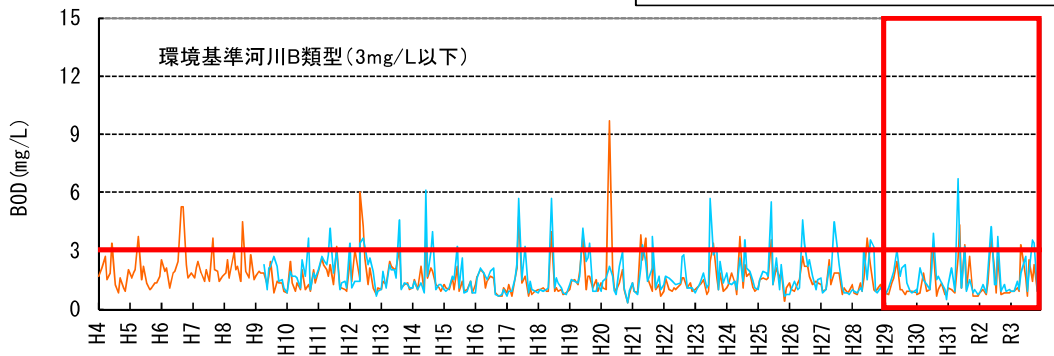
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



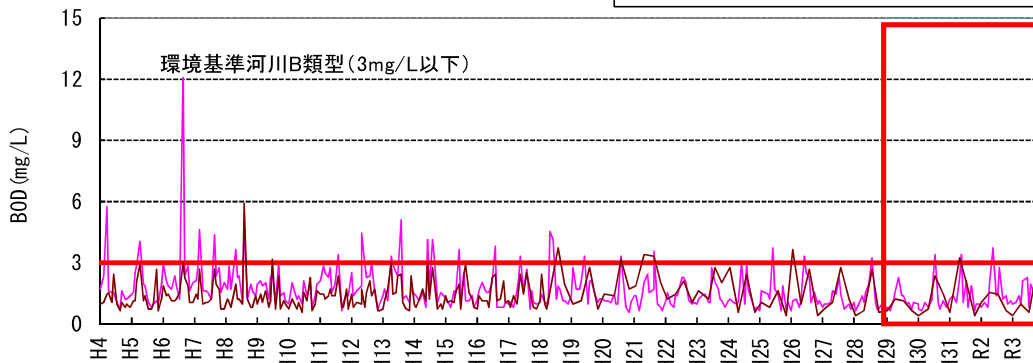
<流入河川>



<貯水池>



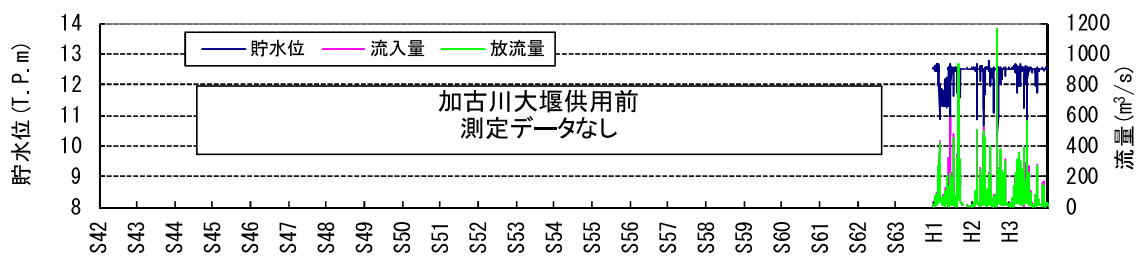
<下流河川>



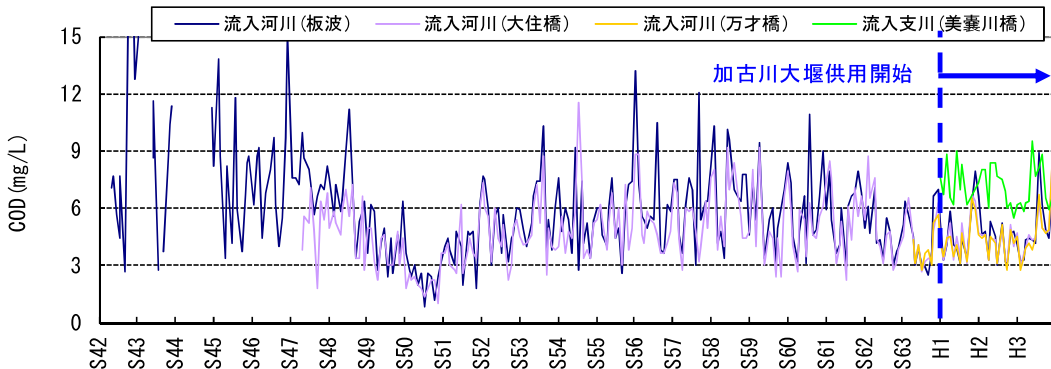
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-14(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 BOD の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

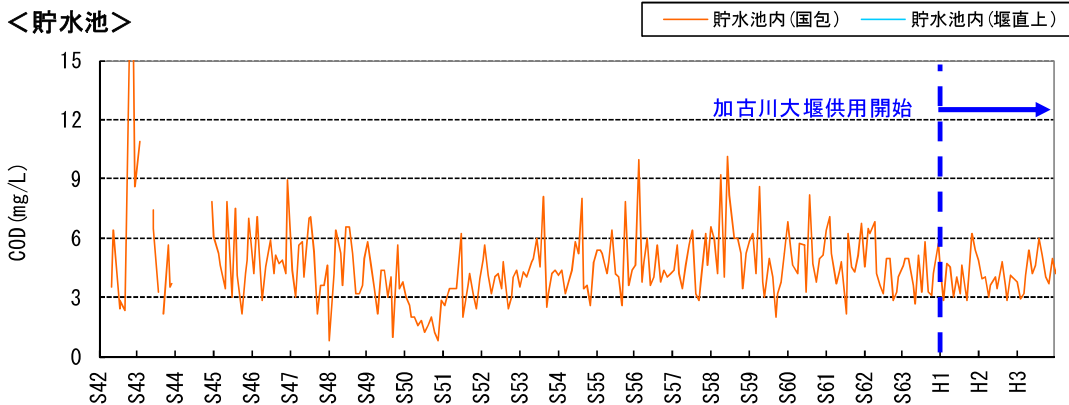
※ 河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



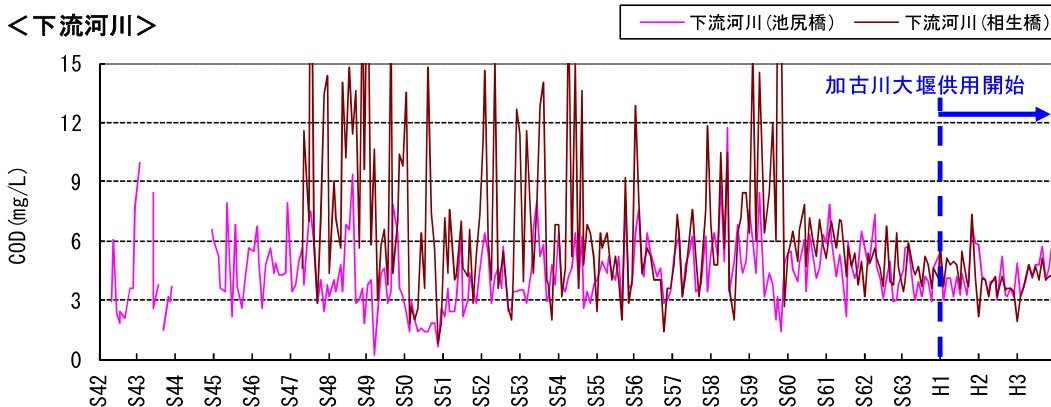
<流入河川>



<貯水池>

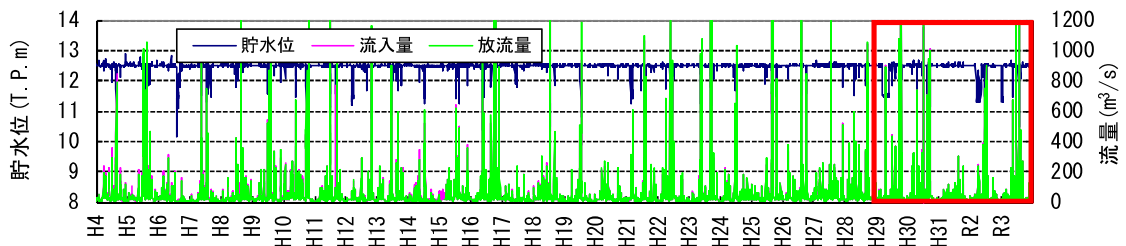


<下流河川>

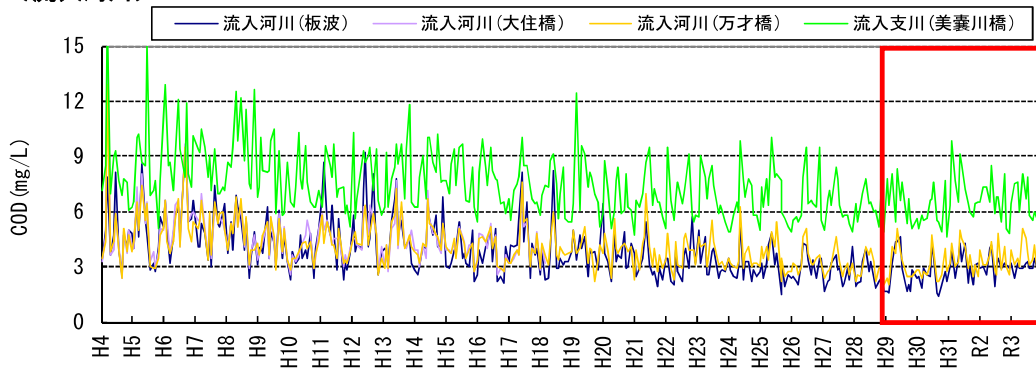


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

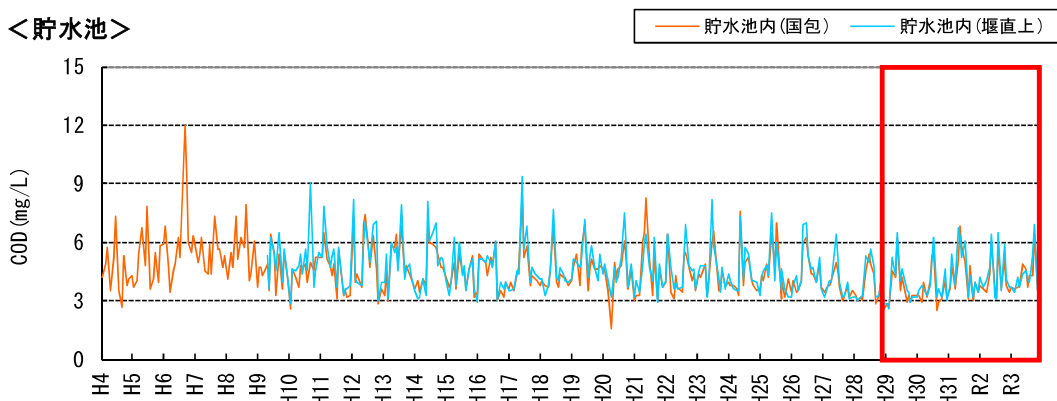
図 5.3-15(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 COD の経月変化 (昭和 42 年～平成 3 年)



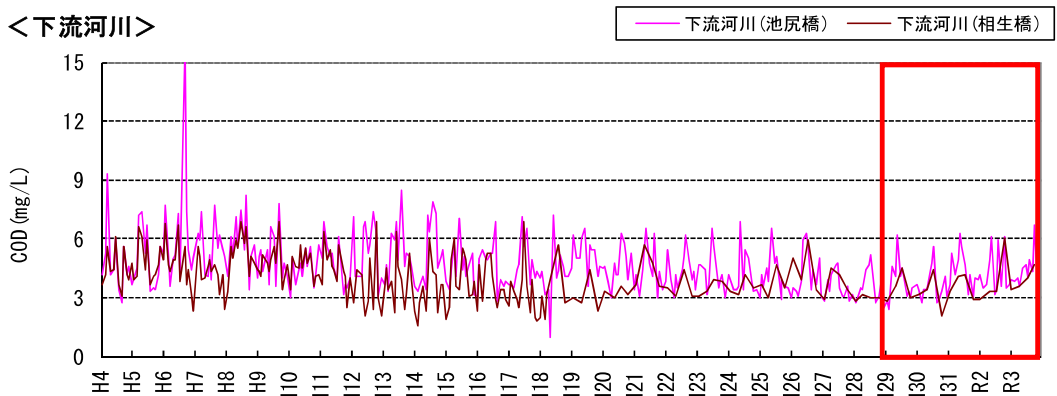
<流入河川>



<貯水池>

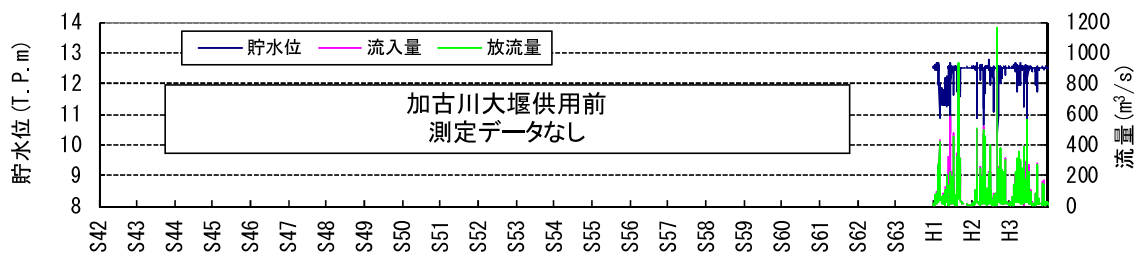


<下流河川>

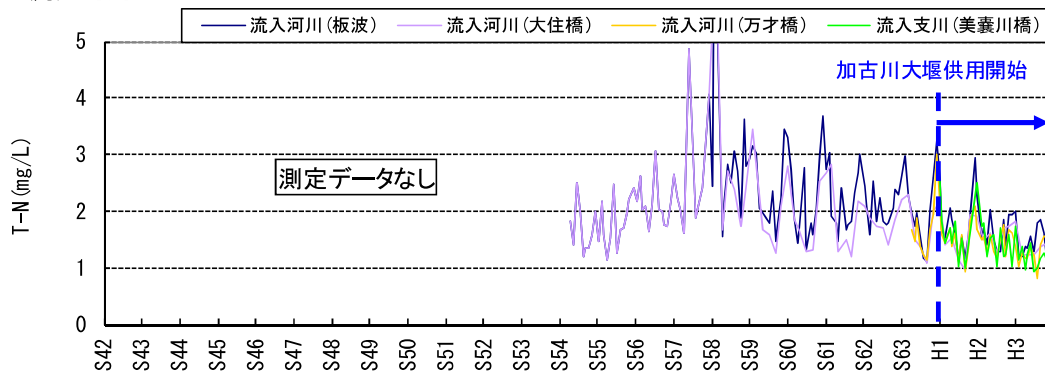


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

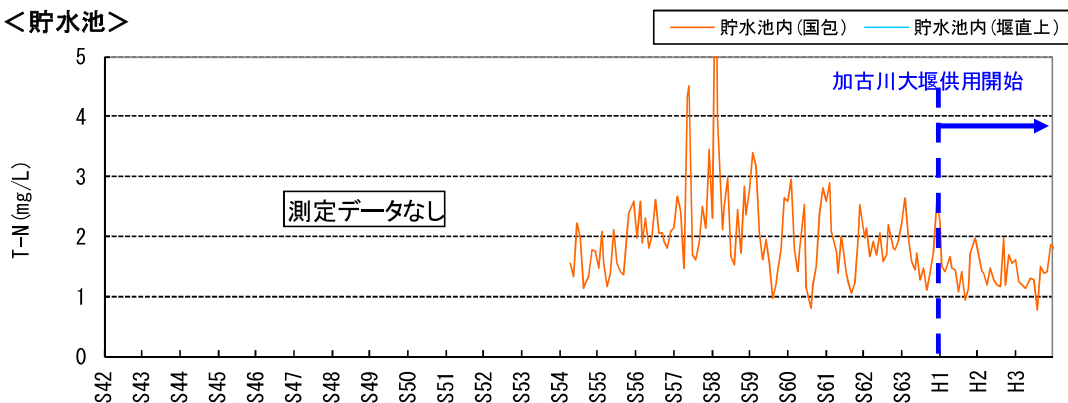
図 5.3-15(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 COD の経月変化 (平成 4 年～令和 3 年)



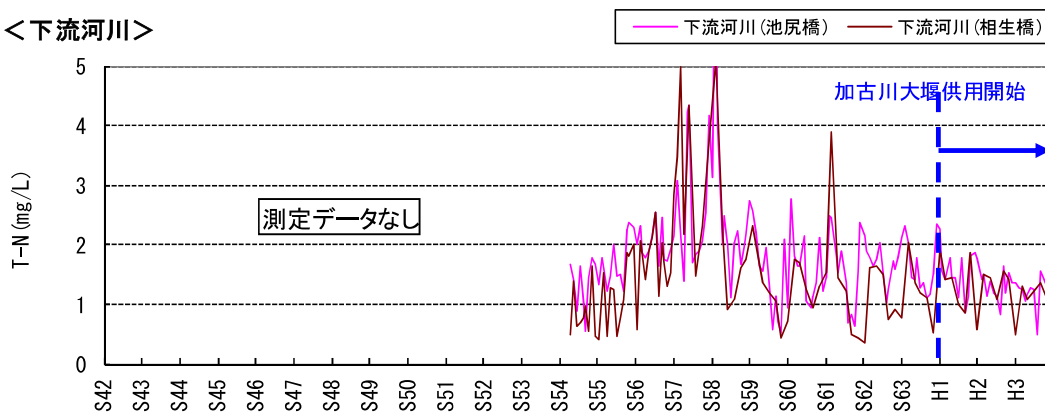
< 流入河川 >



< 貯水池 >

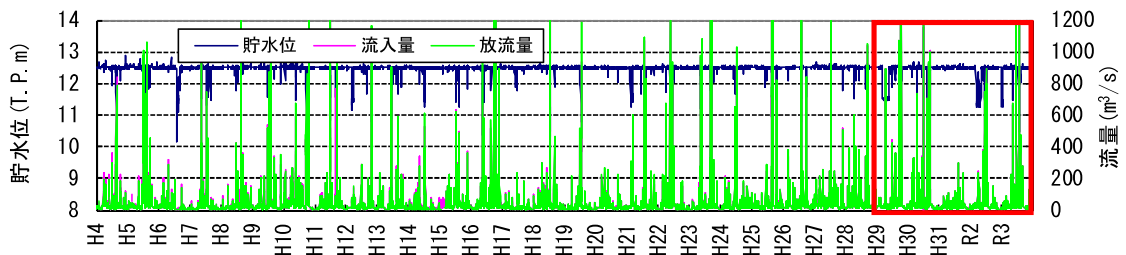


< 下流河川 >

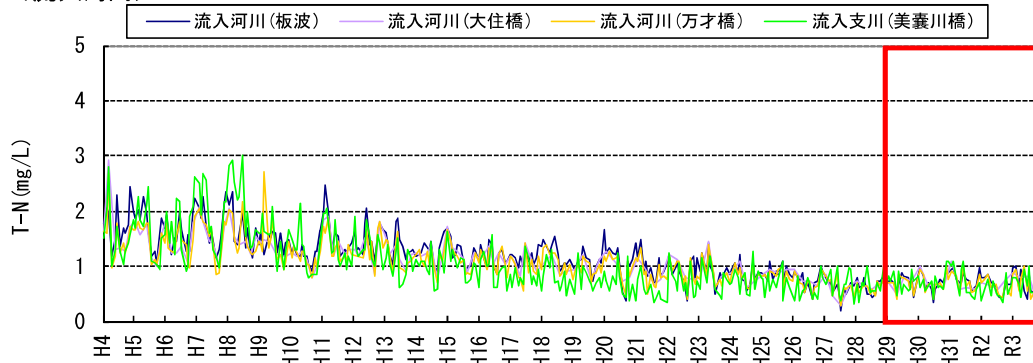


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

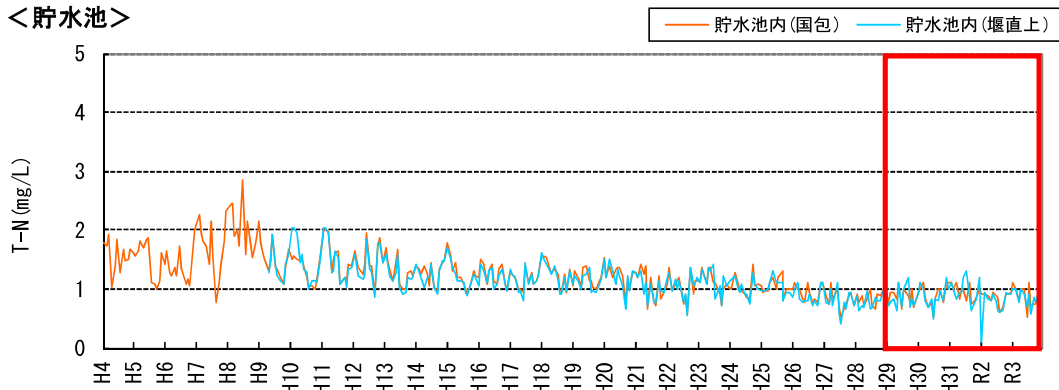
図 5.3-16(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-N の経月変化 (昭和 42 年～平成 3 年)



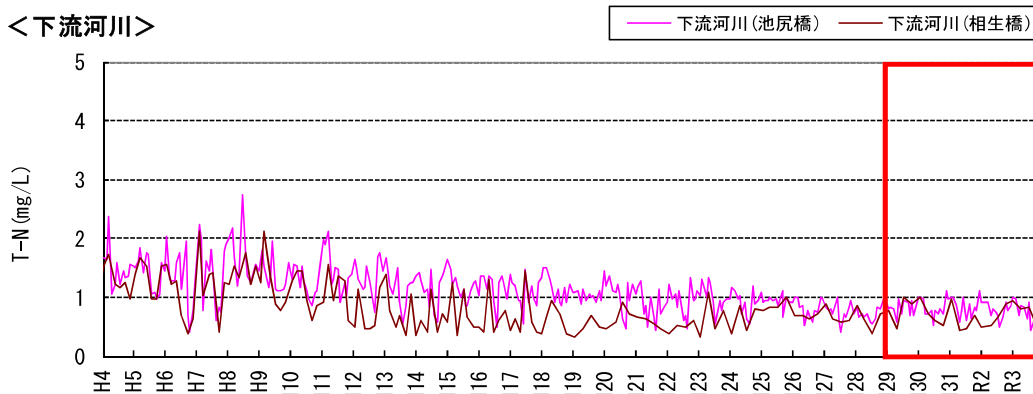
< 流入河川 >



< 貯水池 >

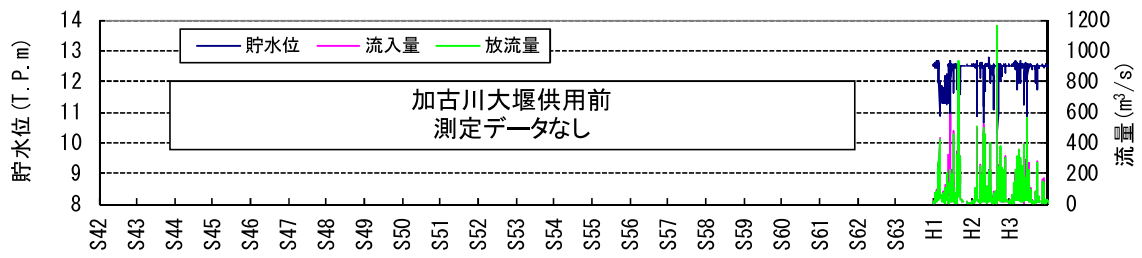


< 下流河川 >

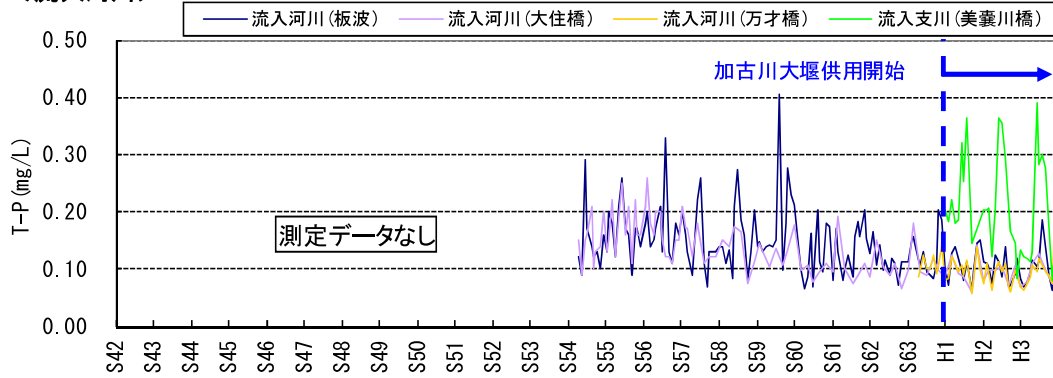


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

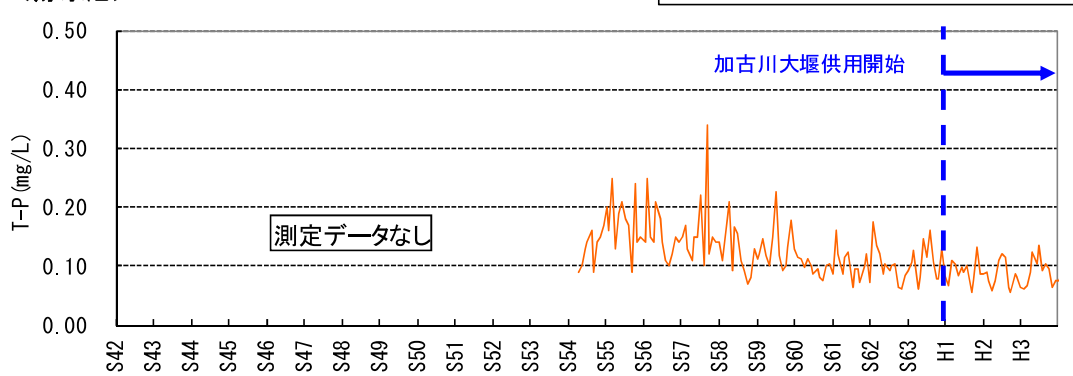
図 5.3-16(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-N の経月変化 (平成 4 年～令和 3 年)



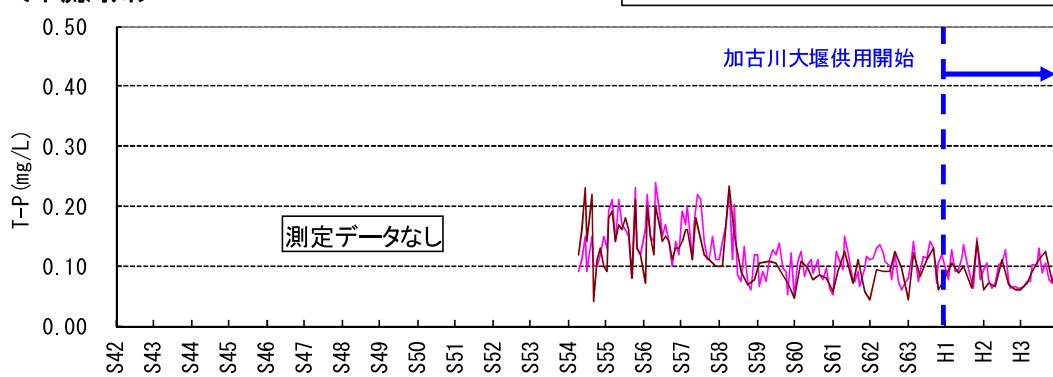
<流入河川>



<貯水池>

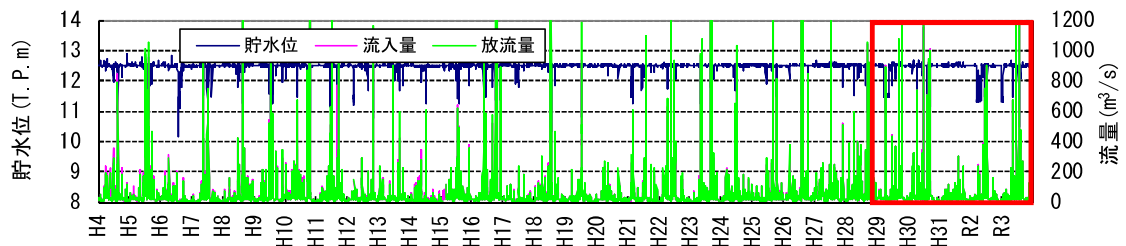


<下流河川>

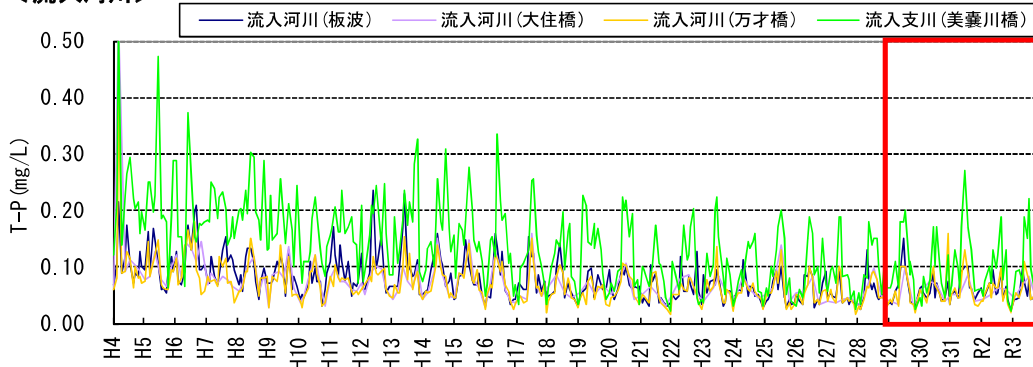


(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

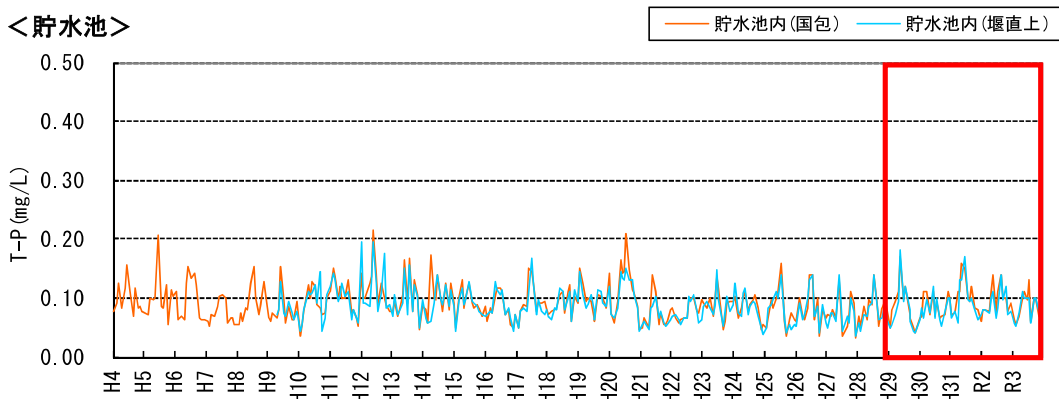
図 5.3-17(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-P の経月変化 (昭和 42 年～平成 3 年)



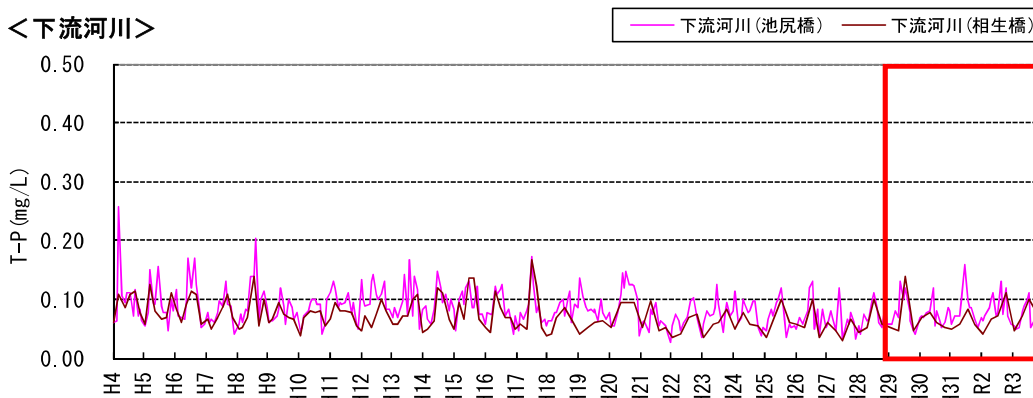
< 流入河川 >



< 貯水池 >

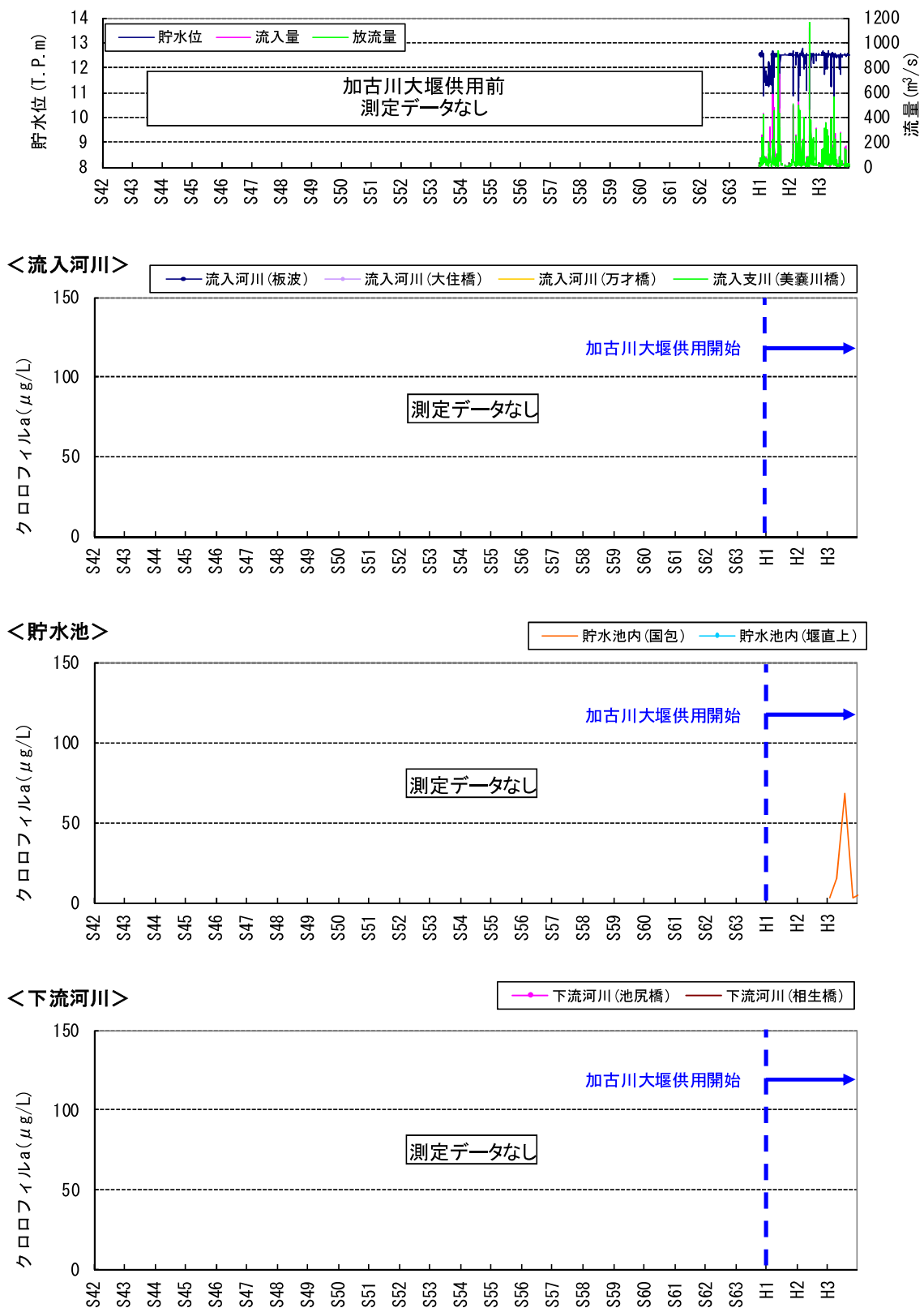


< 下流河川 >



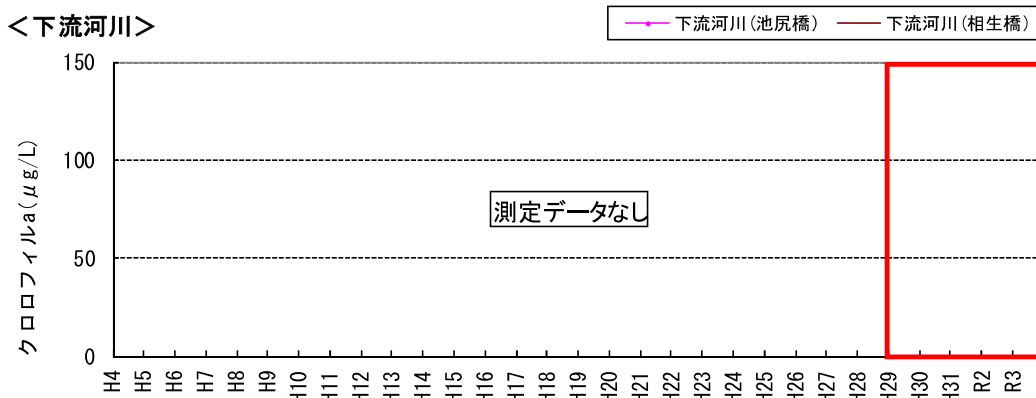
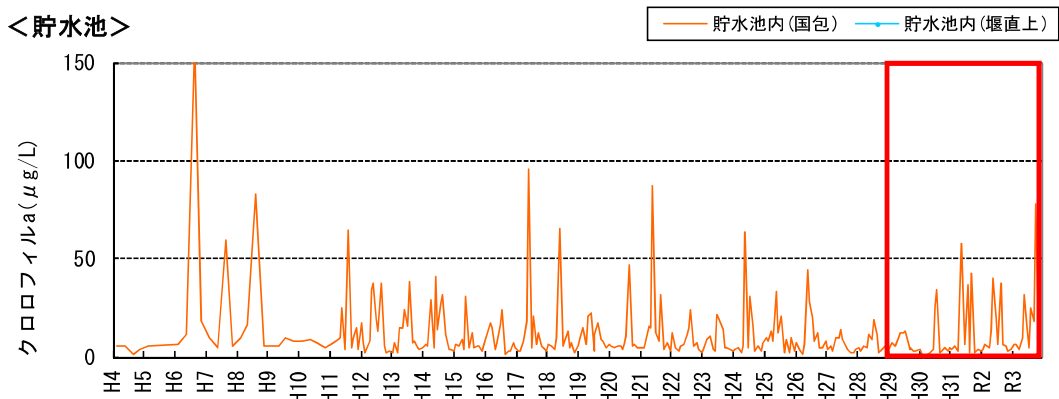
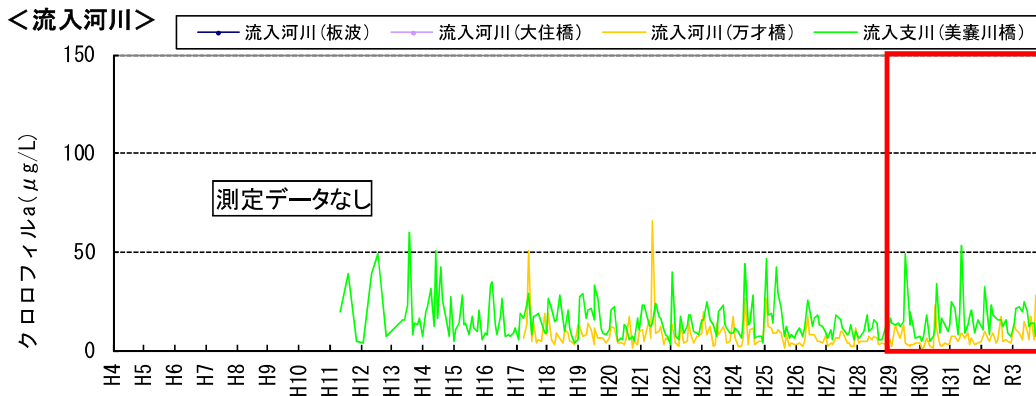
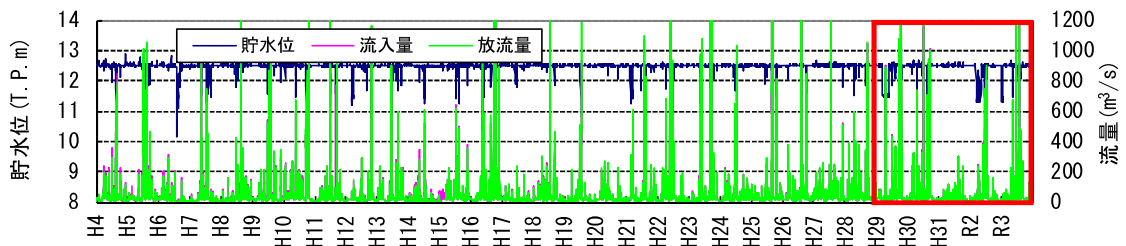
(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-17(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流 T-P の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.3-18(1) 流入・加古川大堰貯水池内・下流クロロフィル a の経月変化 (昭和 42 年～平成 3 年)



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

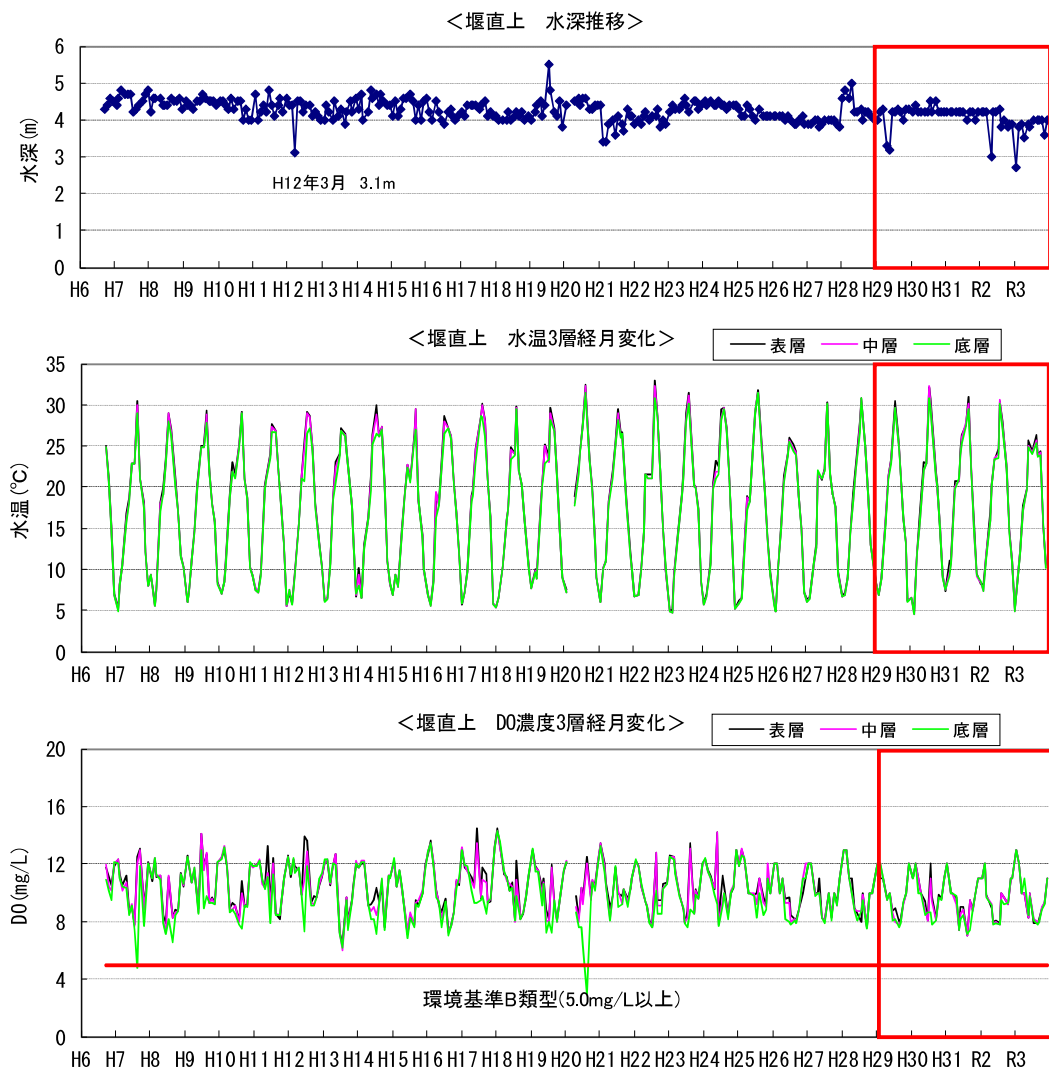
図 5.3-18(2) 流入・加古川大堰貯水池内・下流クロロフィル a の経月変化(平成 4 年～令和 3 年)

5.3.3 加古川大堰貯水池内水質の鉛直分布の変化

加古川大堰貯水池内の水質の鉛直分布測定データが存在する平成6年(1994年)～令和3年(2021年)における堰直上の水温およびD0の経月変化を図5.3-19に示す。その結果を受け、水温、濁度、D0鉛直分布の概要を表5.3-4に整理した。

表 5.3-4 水温、D0鉛直分布の概要

項目	堰直上
水深	概ね4.1～4.3mで推移している。 令和2年夏季以降、若干低い水深で推移しており(3.8～4.0m)、最低値は2.7mとなる(令和3年1月)。
水温	加古川大堰は回転率から「成層が形成される可能性がほとんどない」貯水池として位置づけられており、堰直上地点における経月変化から見ても水温躍層が形成されていないことがわかる。
D0	年によって変動があり、時期によっては夏期に表層および中層に比べて底層のD0が低くなる期間も見受けられるものの、全体的に3層ともに同程度で推移しており、貧酸素水塊は形成されない。なお、平成20年8月に底層のD0が3mg/Lに低下したが、この年の7月から8月にかけて回転率が例年に比べてやや小さかったことが一要因として考えられる。



(出典：資料5-14, 資料5-20)

図 5.3-19 堰直上地点 水温・D0の経月変化

5.3.4 栄養塩の構成形態別変化

(1) 栄養塩の構成形態

流入河川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美囊川橋)、加古川大堰貯水池内(国包、堰直上)、下流河川(池尻橋、相生橋)の窒素及びリンの構成形態をとりまとめた結果を表 5.3-5、窒素の構成形態別グラフを図 5.3-20、リンの構成形態別グラフを図 5.3-21 に示す。また、窒素、リンの季節変化を確認するため、全窒素の月別変化グラフを図 5.3-22、全リンの月別変化グラフを図 5.3-23 に示す。なお、表 5.3-5 については、近 5 ヶ年を対象とした。

T-N 濃度は昭和 58 年(1983 年)をピークとして減少し、近年は各地点とも横這い傾向である。他の形態についても昭和 58 年(1983 年)前後に増加しているが、その後は徐々に低下し、近年は各地点とも横這い傾向である。月別変化によると季節変化が見られない傾向が確認される。リンについては、加古川大堰供用開始後より徐々に低下した後、近年は、T-P、無機態リンどちらも概ね横這い傾向にある。月別変化によると夏期に若干高くなる傾向が確認される。

窒素は全ての地点で、リンは一部地点を除き、無機態の占める割合が多い。

表 5.3-5(1) 窒素の構成形態別平均値のとりまとめ(H29 年~R3 年)

地点	無機態窒素(mg/L)			有機態窒素(mg/L) ^{※2}	内容
	アンモニウム態窒素	亜硝酸態窒素	硝酸態窒素		
流入河川(板波)	0.012	0.005	0.513	0.200	各地点とも、無機態:有機態の割合は、概ね 6:4 から 7:3 程度であるが、流入河川(大住橋)、流入支川(美囊川橋)、下流河川(相生橋)の 3 地点については有機態窒素の割合が高く 4:6 程度となっている。
流入河川(大住橋)	0.015	0.003	0.256	0.433	
流入河川(万才橋)	0.013	0.004	0.442	0.219	
流入支川(美囊川橋)	0.014	0.014	0.231	0.402	
加古川大堰貯水池内(国包)	0.024	0.006	0.542	0.283	
加古川大堰貯水池内(堰直上)	0.025	0.007	0.516	0.340	
下流河川(池尻橋)	0.011	0.007	0.506	0.285	
下流河川(相生橋)	0.014	0.003	0.222	0.463	

※1:表中数値は各年の平均値を算定し、それを平成 29 年~令和 3 年で平均した。

※2:全窒素-無機態窒素により算定

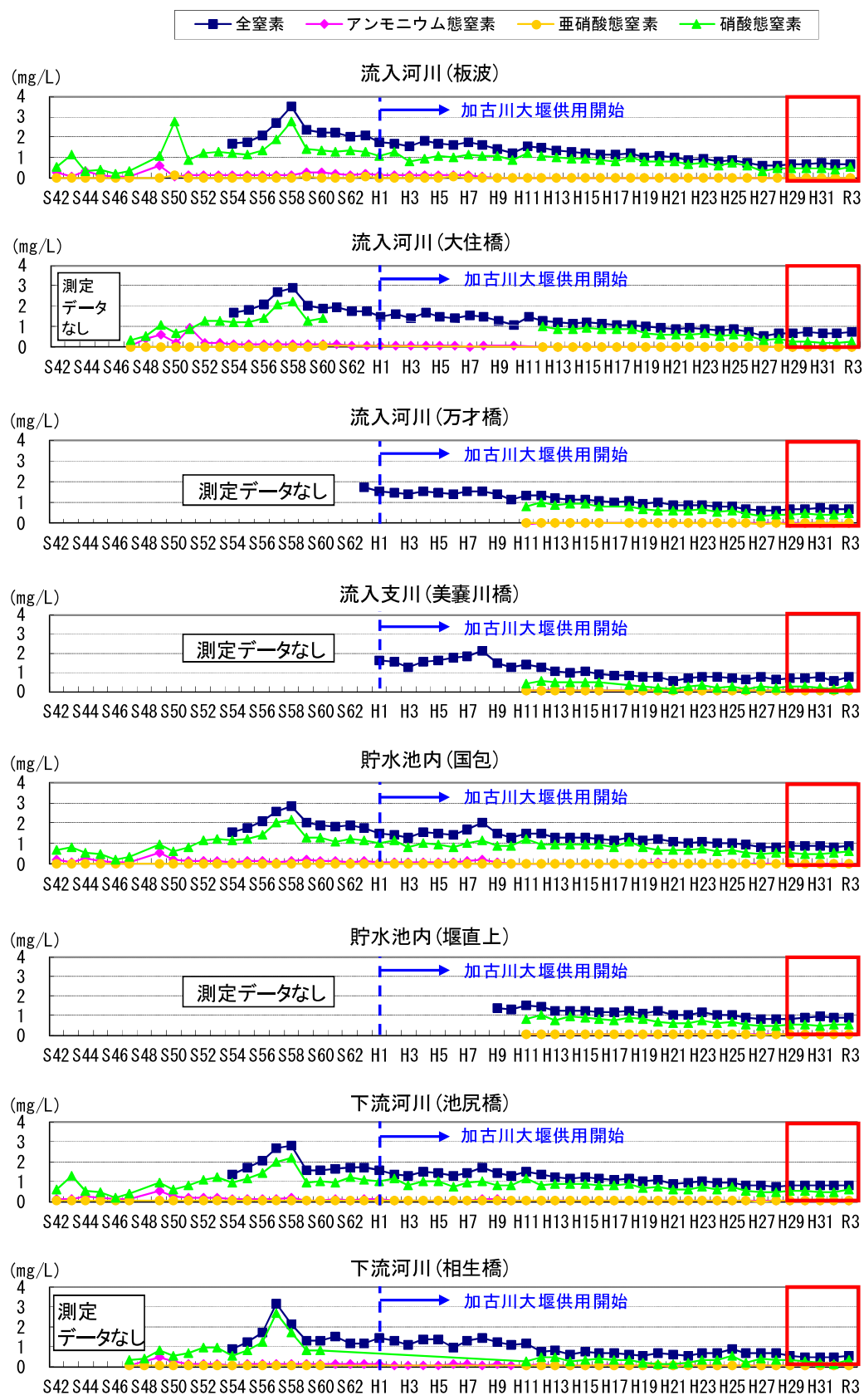
表 5.3-5(2) リンの構成形態別平均値のとりまとめ(H29 年~R3 年)

地点	無機態リン(mg/L) ^{※2}		有機態リン(mg/L) ^{※3}	内容
	オルトリン酸態リン			
流入河川(板波)	0.041		0.018	各地点とも、無機態:有機態の割合は、概ね 6:4 から 7:3 程度である。
流入河川(大住橋)	0.035		0.021	
流入河川(万才橋)	0.034		0.021	
流入支川(美囊川橋)	0.060		0.034	
加古川大堰貯水池内(国包)	0.055		0.029	
加古川大堰貯水池内(堰直上)	0.055		0.034	
下流河川(池尻橋)	0.051		0.027	
下流河川(相生橋)	0.031		0.015	

※1:表中数値は各年の平均値を算定し、それを平成 29 年~令和 3 年で平均した。

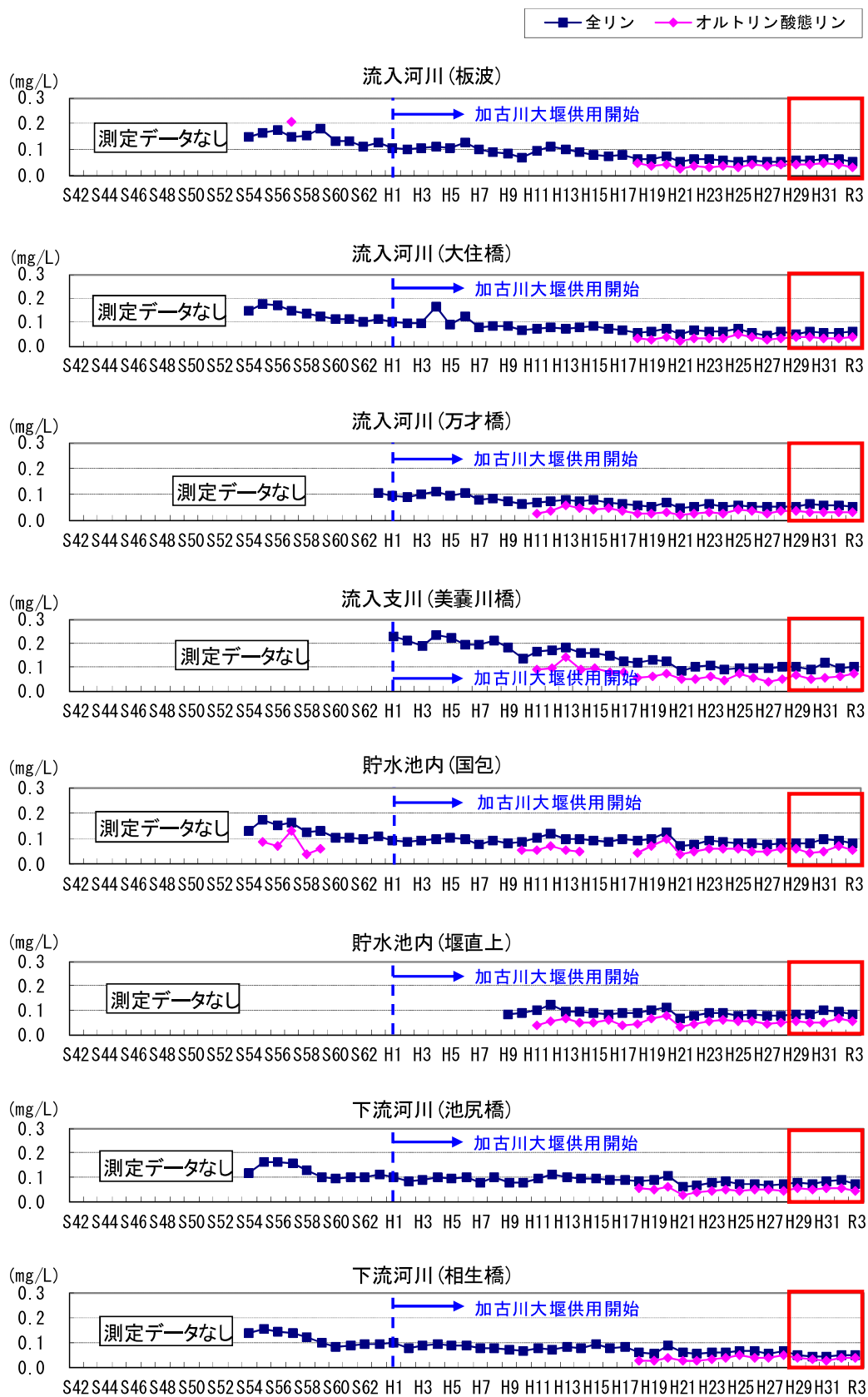
※2:重合リン酸とオルトリン酸態リンに分けられるが、代表値としてオルトリン酸態リンを標記

※3:全リン-無機態リンにより算定



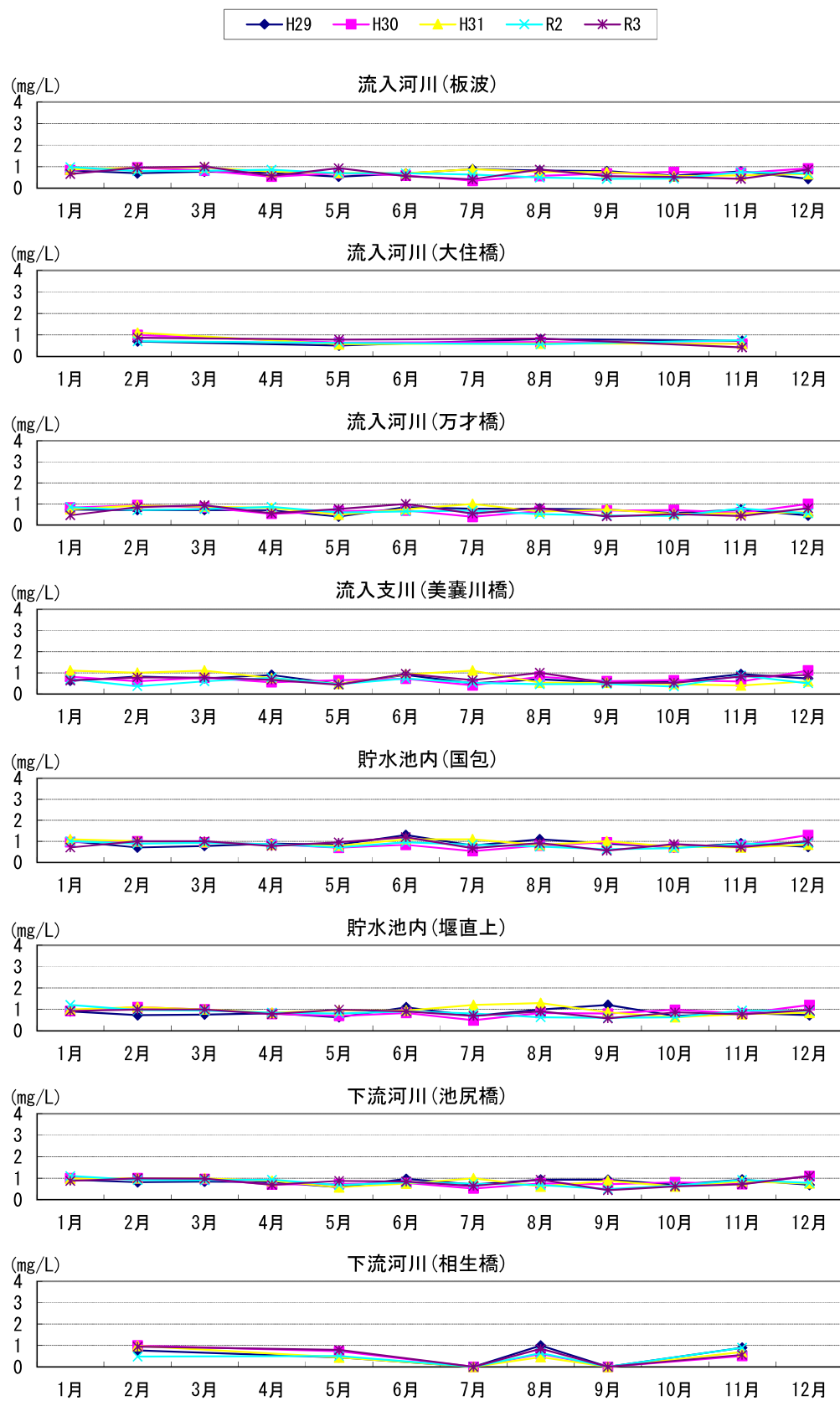
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-20 窒素の構成別変化



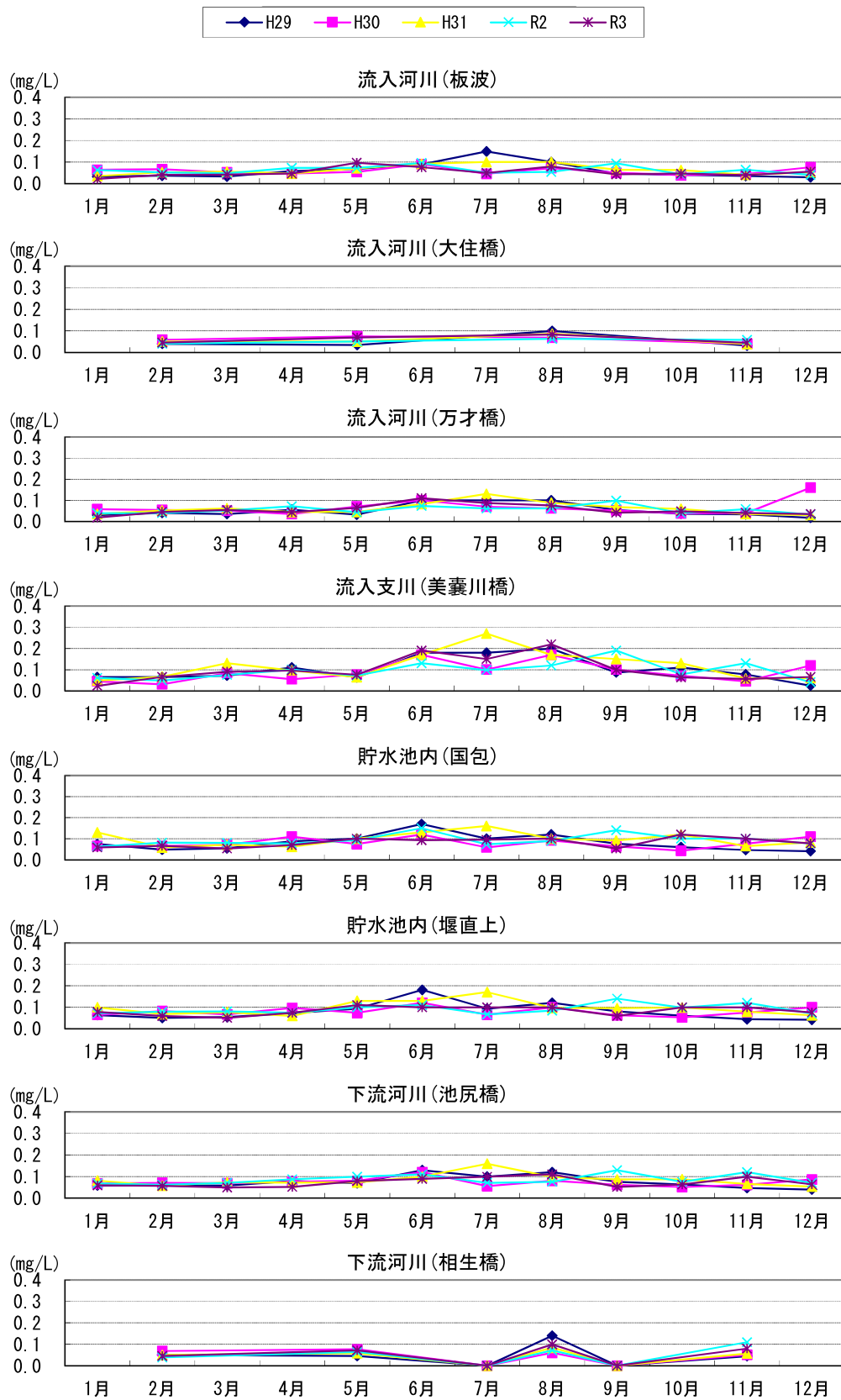
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-21 リンの構成別変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-22 全窒素の月別変化



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.3-23 全リンの月別変化

5.3.5 植物プランクトン生息状況変化

(1) 調査実施状況

加古川大堰では、平成10年度から河川水辺の国勢調査として動植物プランクトン調査を実施している。

また、平成19年度に実施された「第2回近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会」において、加古川大堰流入水質の栄養塩濃度が高く富栄養化のポテンシャルが高いこと。また、夏期にはクロロフィルaが上昇する場合もあることからクロロフィルa上昇時のプランクトン増殖との関係を把握することが重要であるとの指摘を受けて、平成20年6月より定期水質調査として動植物プランクトンの調査を実施している。

平成28年度に河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔ダム湖版〕の改訂が行われ、動植物プランクトン調査は定期水質調査と連携して実施するように改訂されている。

調査の実施状況を表5.3-6に、調査内容を表5.3-7に、調査地点図を図5.3-24に示す。

表 5.3-6 動植物プランクトン調査の実施状況

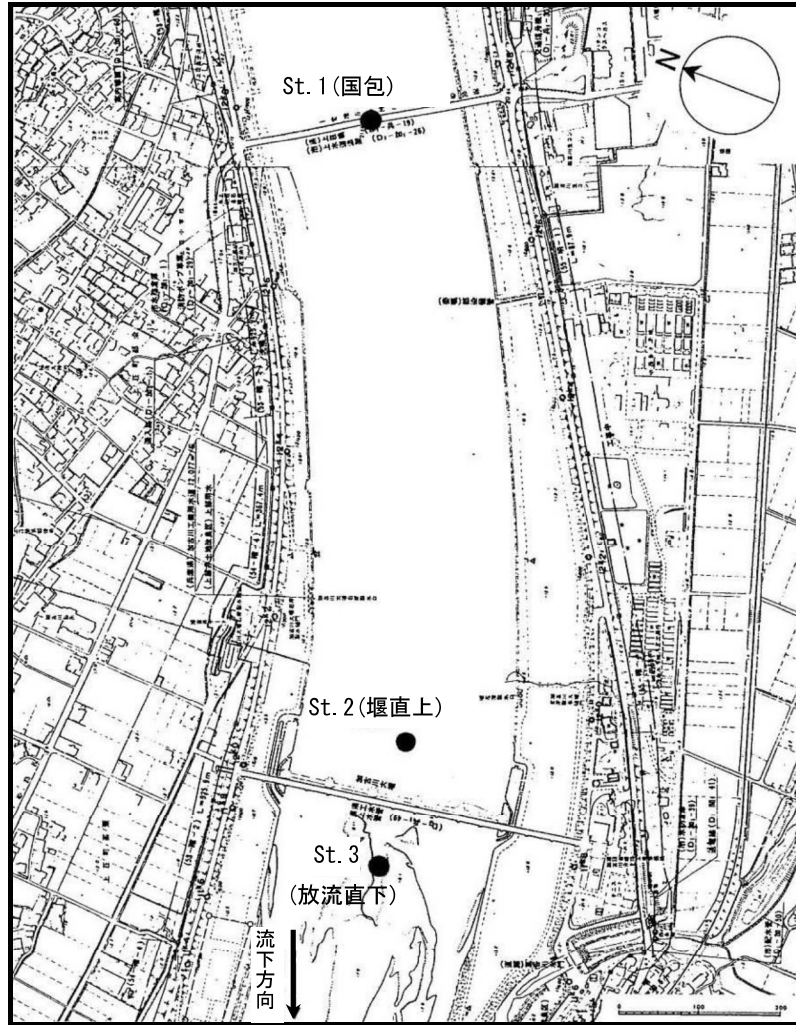
調査項目	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
河川水辺の国勢調査												
動植物プランクトン	●					●					●	
定期水質調査												
動植物プランクトン											●	●

調査項目	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
河川水辺の国勢調査												
動植物プランクトン				●					●	●	●	●
定期水質調査												
動植物プランクトン	●	●	●	●	●	●	●					

評価対象年度

表 5.3-7 動植物プランクトン調査内容

調査項目	調査年	調査地点	調査方法	調査回数
河川水辺の国勢調査	H10 H15 H20 H25	st.1(国包) st.2(堰直上) st.3(放流直下)	採水法(動植物プランクトン) ネット法(動物プランクトン)	動物プランクトン：年4回 植物プランクトン：年4回
	H30~R3	st.1(国包)	採水法(動植物プランクトン)	動物プランクトン：年3回 植物プランクトン：毎月
定期水質調査	H20~H28	st.1(国包)	採水法(動植物プランクトン)	動物プランクトン：年3回 植物プランクトン：毎月



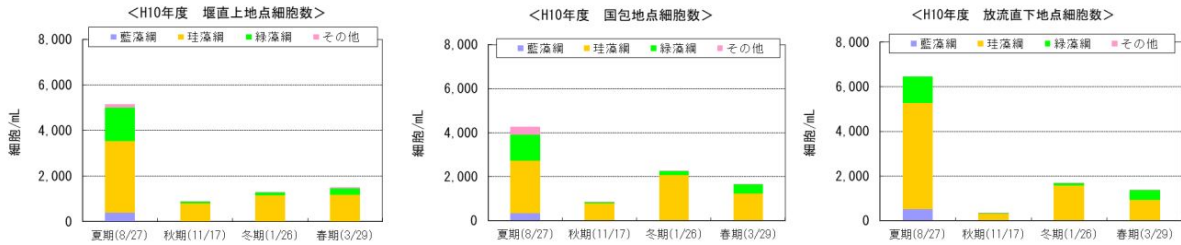
(出典：資料 5-15)

図 5.3-24 調査箇所

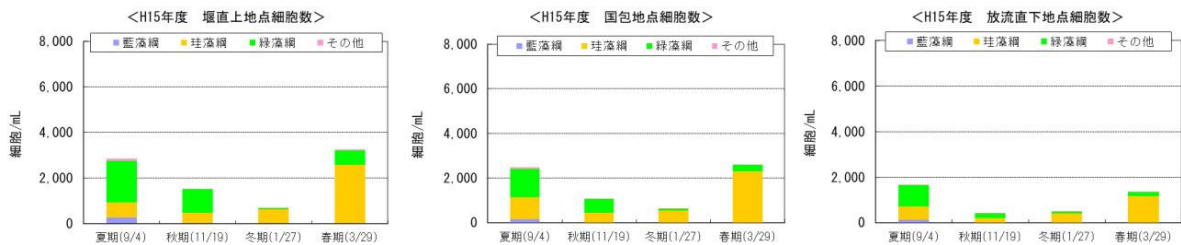
(2) 植物プランクトンの生育状況

網別細胞数は、図 5.3-25 に示すように平成 30 年～令和 3 年は珪藻綱及び緑藻綱が大半を占め、アオコ等の水質異常の原因となる藍藻綱が優占する状況は確認されていない。なお、経年においても同様の傾向である。

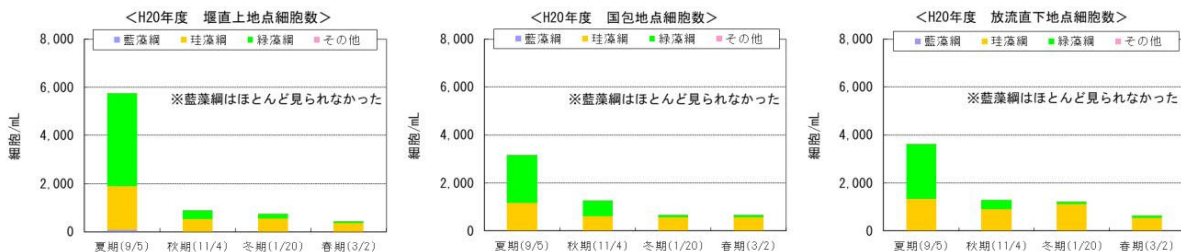
平成 10 年度



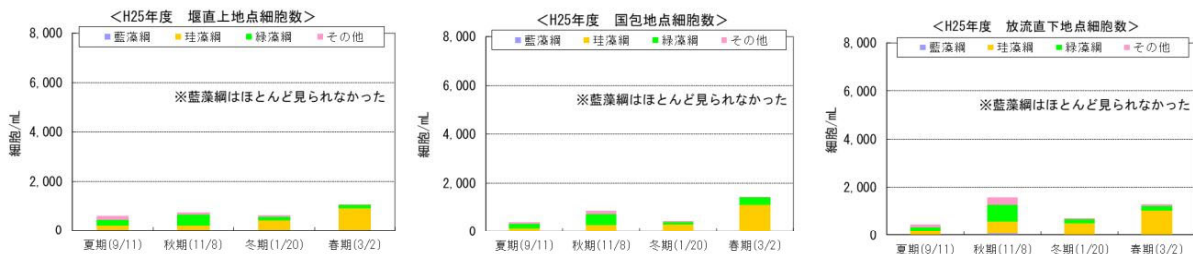
平成 15 年度



平成 20 年度

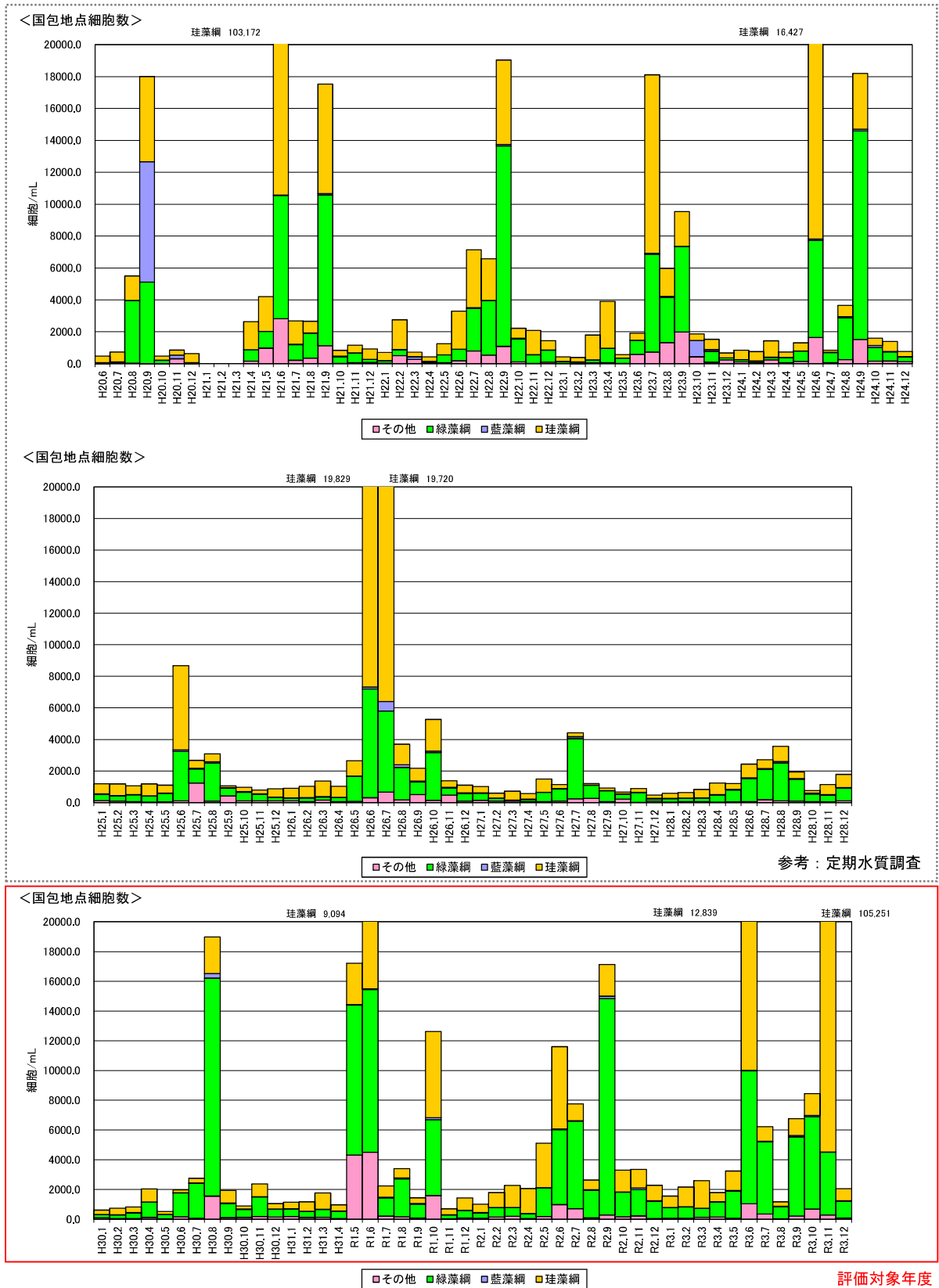


平成 25 年度



(出典：資料 5-15)

図 5.3-25(1) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの網別細胞数の推移



参考：定期水質調査

評価対象年度

(出典：資料 5-15, 資料 5-18)

図 5.3-25(2) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの綱別細胞数の推移

表 5.3-8(1) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの経年確認状況

No.	門名	綱名	目名	科名	学名	H10 (1998)	H15 (2003)	H20 (2008)	H25 (2013)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)				
1	藍色植物門	藍藻綱	クロオコックス目	クロオコックス科	<i>Aphanocapsa</i> sp.				●								
2					<i>Chroococcus</i> sp.	●			●								
3					<i>Gloeocapsa</i> sp.	●											
4					<i>Merismopedia minima</i>							●					
5					<i>Merismopedia tenuissima</i>	●	●	●									
6					<i>Merismopedia</i> sp.					●			●	●	●		
7					<i>Microcystis aeruginosa</i>	●	●			●		●				●	
8					<i>Microcystis wesenbergii</i>					●	●	●		●			
9					<i>Microcystis</i> sp.					●			●	●			
10					<i>Microcystis</i> spp.								●	●	●	●	
11			プレウロカブサ目	クロオコッキダイウム科	<i>Myxosarcina burmensis</i>					●							
12			ネンジュモ目	ネンジュモ科	<i>Anabaena flosaquae</i>					●							
13					<i>Anabaena</i> sp.		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
14					<i>Aphanizomenon</i> sp.			●									
15					<i>Anabaena</i> spp.							●	●	●	●	●	
16					<i>Nostocales</i> sp.								●	●	●	●	
17					エレモ科	<i>Lyngbya contorta</i>			●	●							
18						<i>Lyngbya</i> sp.				●							
19						<i>Oscillatoria</i> sp.			●	●			●	●			●
20						<i>Phormidium</i> sp.			●	●	●	●	●	●	●	●	●
21						<i>Phormidium</i> spp.								●	●	●	●
22	クリプト植物門	クリプトモナス綱	クリプトモナス科	<i>Chroomonas</i> sp.				●									
23				<i>Cryptomonas</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
24				<i>Cryptomonas</i> spp.							●	●	●	●	●		
25				Cryptophyceae	●	●					●	●	●	●	●		
26	渦鞭毛植物門	渦鞭毛藻綱	ペリディニウム目	ギムノディニウム科	<i>Gymnodinium</i> sp.	●	●										
27					セラティウム科	<i>Ceratium hirundinella</i>				●							
28					ペリディニウム科	<i>Peridinium bipes</i>				●			●				
29						<i>Peridinium bipes</i> f. <i>occultatum</i>						●					
30						<i>Peridinium</i> sp.	●	●			●	●	●	●	●	●	●
31						<i>Peridinium</i> spp.							●	●	●	●	●
32	不等毛植物門	黄金色藻綱	ヒカリモ目	クリソコッカス科	<i>Chrysooccus</i> sp.			●									
33					オクロモナス目	ディノブリオン科	<i>Dinobryon bavaricum</i>		●			●					
34			<i>Dinobryon cylindricum</i>	●													
35			<i>Dinobryon divergens</i>	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		
36			<i>Dinobryon sertularia</i>	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		
37			<i>Dinobryon</i> sp.									●	●	●	●	●	
38			シヌラ科	<i>Mallomonas akrokomos</i>								●					
39				<i>Mallomonas tonsurata</i>				●									
40				<i>Mallomonas</i> sp.				●				●	●				
41				<i>Mallomonas</i> spp.								●	●	●	●		
42				<i>Synura</i> sp.					●		●	●	●	●	●		
43			—	—	—	—	Chrysophyceae	●	●								
44			珪藻綱	中心目	タラシオシラ科	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
45						<i>Cyclotella stelligera</i>											
46	<i>Cyclotella</i> sp.	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
47	<i>Cyclotella</i> spp.											●	●	●	●		
48	<i>Skeletonema potamos</i>							●	●	●	●						
49	<i>Stephanodiscus</i> sp.	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
50	<i>Thalassiosira bramaputrae</i>	●				●	●	●	●	●	●						
51	<i>Thalassiosira</i> sp.	●															
52	Thalassiosiraceae							●	●	●	●	●	●	●	●	●	
53	羽状目	メロシラ科				<i>Aulacoseira ambigua</i>					●						
54				<i>Aulacoseira distans</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
55				<i>Aulacoseira granulata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
56				<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
57				<i>Aulacoseira italica</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
58				<i>Aulacoseira italica</i> f. <i>curvata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
59				<i>Aulacoseira</i> sp.									●				
60				<i>Aulacoseira</i> spp.								●	●	●	●		
61				<i>A. granulata</i> v. <i>angustissima</i>								●	●	●	●		
62				<i>A. granulata</i> v. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>								●	●	●	●		
63	<i>Cyclotella</i> spp.									●	●	●	●				
64	<i>Melosira varians</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
65	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>								●	●	●	●					
66	<i>Stephanodiscus</i> spp.								●	●	●	●					
67	コスキノディスクス科	Coscinodiscaceae	●														
68	ヘミディスクス科	Actinocyclus sp.	●														
69	リソソレニア科	<i>Urosolenia longiseta</i>						●									
70		<i>Acanthoceras zachariasii</i>					●	●									

表 5.3-8(2) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの経年確認状況

No.	門名	綱名	目名	科名	学名	H10 (1998)	H15 (2003)	H20 (2008)	H25 (2013)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)
71					<i>Attheya zachariasi</i>					●	●		
72				ディアトマ科	<i>Asterionella formosa</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
73					<i>Ctenophora pulchella</i>			●					
74					<i>Diatoma vulgaris</i>	●	●	●	●				
75					<i>Diatoma vulgare</i>						●	●	●
76					<i>Diatoma</i> sp.						●	●	●
77					<i>Diatoma</i> spp.							●	●
78					<i>Fragilaria capitellata</i>				●				
79					<i>Fragilaria capucina</i>	●							
80					<i>Fragilaria crotonensis</i>	●	●	●	●	●	●	●	
81					<i>Fragilaria vaucheriae</i>	●	●	●					
82					<i>Fragilaria</i> sp.			●	●	●	●		●
83					<i>Fragilaria</i> spp.					●	●	●	●
84					<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>		●		●				
85					<i>Staurisira construens</i>		●	●					
86					<i>Synedra acus</i>					●	●		●
87					<i>Synedra rumpens</i>	●		●	●				
88					<i>Synedra ulna</i>					●	●	●	●
89					<i>Synedra</i> spp.					●	●	●	●
90					<i>Synedra</i> sp.					●	●	●	●
91					<i>Ulnaria acus</i>	●	●	●	●				
92					<i>Ulnaria inaequalis</i>	●	●						
93					<i>Ulnaria ulna</i>	●	●	●	●				
94					<i>Ulnaria ungeriana</i>			●					
95				ユーノチア科	<i>Eunotia</i> sp.				●				
96				ナビクラ科	<i>Amphora</i> sp.	●	●	●	●				
97					<i>Cymbella tumida</i>	●	●	●	●				
98					<i>Cymbella turgidula</i>	●	●	●	●				
99					<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>nipponica</i>	●							
100					<i>Cymbella</i> sp.	●						●	●
101					<i>Cymbella</i> spp.					●	●	●	●
102					<i>Encyonema minutum</i>	●	●	●	●				
103					<i>Encyonema</i> sp.				●				
104					<i>Gomphoneis okunoi</i>				●				
105					<i>Gomphoneis</i> <i>quadripunctatum</i>	●	●	●					
106					<i>Gomphonema parvulum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
107					<i>Gomphonema</i> sp.	●	●		●	●	●	●	●
108					<i>Gomphonema</i> spp.					●	●	●	●
109					<i>Gyrosigma</i> sp.	●		●	●				
110					<i>Navicula capitata</i>		●		●				
111					<i>Navicula confervacea</i>			●					
112					<i>Navicula cryptotenella</i>				●				
113					<i>Navicula lanceolata</i>		●						
114					<i>Navicula</i> sp.	●	●	●	●				
115					<i>Navicula</i> spp.					●	●	●	●
116					<i>Pinnularia</i> sp.	●	●			●	●		
117					<i>Reimeria sinuata</i>	●			●				
118					<i>Rhoicosphenia</i> <i>abbreviata</i>		●	●	●		●	●	●
119					<i>Rhoicosphenia</i> sp.								●
120					<i>Sellaphora pupula</i>	●		●					
121				アクナンテス科	<i>Achnanthes</i> sp.	●	●	●				●	●
122					<i>Achnanthes</i> spp.								●
123					<i>Achnanthidium</i> <i>minutissimum</i>			●	●				
124					<i>Achnanthidium</i> sp.				●				
125					<i>Cocconeis pediculus</i>		●		●				
126					<i>Cocconeis placentula</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
127					<i>Cocconeis</i> sp.					●	●		
128					<i>Cocconeis</i> spp.						●	●	●
129					<i>Planothidium</i> <i>lanceolatum</i>			●					
130					<i>Planothidium</i> sp.				●				
131				ニツチア科	<i>Bacillaria paxillifer</i>	●	●	●	●				
132					<i>Nitzschia acicularis</i>	●	●	●	●	●			
133					<i>Nitzschia dissipata</i>	●	●	●	●				
134					<i>Nitzschia fruticosa</i>			●					
135					<i>Nitzschia holsatica</i>					●			
136					<i>Nitzschia levidensis</i> var. <i>salinarum</i>				●				
137					<i>Nitzschia linearis</i>	●	●	●	●				
138					<i>Nitzschia palea</i>				●				
139					<i>Nitzschia paleacea</i>	●	●						
140					<i>Nitzschia</i> sp.	●	●	●	●	●			
141					<i>Nitzschia</i> spp.						●	●	●

表 5.3-8(3) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの経年確認状況

No.	門名	綱名	目名	科名	学名	H10 (1998)	H15 (2003)	H20 (2008)	H25 (2013)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)				
142	不等毛植物門	珪藻綱	羽状目	スリレラ科	<i>Cymatopleura solea</i>			●									
143					<i>Cymatopleura</i> sp.								●				
144					<i>Surirella angusta</i>						●						
145					<i>Surirella brebissonii</i>							●					
146					<i>Surirella</i> sp.				●	●	●	●	●		●		
147					<i>Surirella</i> spp.										●	●	
148					黄緑藻綱	ミスロコックス目	クロボツリス科	<i>Dichotomococcus curvatus</i>				●					
149		<i>Centritractus bekenophorus</i>									●						
150		ミドリムシ植物門	ミドリムシ藻綱	ミドリムシ目	ミドリムシ科	<i>Euglena</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●	●			
151						<i>Euglena</i> spp.						●	●	●	●		
152						<i>Strombomonas</i> sp.							●				
153						<i>Lepocinclis</i> sp.											
154						<i>Phacus</i> sp.				●	●		●	●			●
155						<i>Phacus</i> spp.											●
156	<i>Trachelomonas volvocina</i>										●	●					
157	<i>Trachelomonas</i> sp.								●	●	●	●	●	●	●		
158	緑色植物門	緑藻綱	オオヒゲマワリ目	クラミドモナス科	<i>Carteria</i> sp.	●	●		●	●			●				
159					<i>Chlamydomonas</i> sp.		●	●		●							
160					<i>Chlorogonium elongatum</i>		●						●	●	●		
161					<i>Chlorogonium</i> sp.			●			●	●	●	●	●		
162					<i>Chlorogonium</i> spp.								●		●		
163					<i>Lobomonas</i> sp.			●	●								
164					<i>Chlamydomonas</i> spp.								●	●	●	●	
165					<i>Carteria</i> spp.								●	●	●	●	
166					<i>Haematococcus</i> sp.								●				
167					Chlamydomonadaceae			●	●	●			●	●	●	●	
168					ファコトス科	<i>Pteromonas aculeata</i>		●									
169						<i>Pteromonas</i> sp.			●			●					
170					オオヒゲマワリ科	<i>Eudorina elegans</i>		●		●	●	●	●	●	●	●	
171						<i>Eudorina</i> sp.						●	●	●	●	●	
172				<i>Eudorina</i> spp.										●	●		
173				<i>Gonium pectorale</i>					●					●			
174				<i>Gonium</i> sp.				●				●		●	●		
175				<i>Pandorina morum</i>				●	●	●		●	●	●	●		
176				<i>Pandorina</i> sp.										●	●		
177				<i>Volvox aureus</i>				●									
178				クロコックム目		キャラキウム科	<i>Ankyra judayi</i>				●	●					
179							クロコックム科	<i>Polyedriopsis spinulosa</i>		●							
180					<i>Schroederia setigera</i>				●		●	●					
181					<i>Tetraedron caudatum</i>					●	●	●					
182					<i>Tetraedron caudatum</i> var. <i>longispinum</i>							●					
183					<i>Tetraedron hastatum</i>			●									
184					<i>Tetraedron minimum</i>				●	●	●	●		●			
185					<i>Tetraedron muticum</i>							●					
186					<i>Tetraedron planctonicum</i>							●					
187					<i>Tetraedron trigonum</i>							●					
188				<i>Tetraedron tumidulum</i>							●						
189				<i>Tetraedron</i> sp.		●	●					●	●	●	●		
190	パルメラ科	<i>Gloecystis gigas</i>							●								
191		<i>Sphaerocystis schroeteri</i>					●		●								
192		<i>Sphaerocystis</i> sp.							●	●		●					
193	オオキステイス科	<i>Ankistrodesmus bibrainus</i>					●										
194		<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●					
195		<i>Ankistrodesmus gracilis</i>							●								
196		<i>Ankistrodesmus</i> sp.		●	●					●	●	●					
197		<i>Ankistrodesmus</i> spp.							●	●	●	●					
198		<i>Chlorella</i> sp.			●	●											
199		<i>Chodatella</i> sp.				●			●	●							
200		<i>Closteriopsis longissima</i>							●								
201		<i>Closteriopsis</i> sp.								●	●	●					
202		<i>Diplochloris lunata</i>						●									
203		<i>Kirchneriella contorta</i>		●		●	●										
204		<i>Kirchneriella</i> sp.		●					●	●		●					
205		<i>Kirchneriella</i> spp.							●								
206		<i>Lagerheimia chodatii</i>						●									
207		<i>Lagerheimia genevensis</i>					●	●									
208		<i>Lagerheimia subsalsa</i>		●	●												
209		<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>					●										

表 5.3-8(4) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの経年確認状況

No.	門名	綱名	目名	科名	学名	H10 (1998)	H15 (2003)	H20 (2008)	H25 (2013)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)			
210	緑色植物門	緑藻綱	クロロコックム目	オオキステイス科	<i>Monoraphidium caribeum</i>				●							
211					<i>Monoraphidium contortum</i>			●	●							
212					<i>Monoraphidium griffithii</i>			●								
213					<i>Monoraphidium minutum</i>			●								
214					<i>Monoraphidium</i> sp.			●			●	●	●	●		
215					<i>Monoraphidium</i> spp.			●			●	●		●		
216					<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>			●								
217					<i>Nephrocytium</i> sp.			●								
218					<i>Oocystis lacustris</i>			●			●					
219					<i>Oocystis</i> sp.			●	●		●	●	●	●	●	
220					<i>Oocystis</i> spp.			●			●			●	●	
221					<i>Selenastrum minutum</i>			●			●			●	●	
222					<i>Siderocelis ornata</i>			●			●				●	
223					<i>Treubaria setigera</i>			●	●		●					
224					<i>Treubaria setigerum</i>			●					●	●		
225					<i>Tetraedron</i> spp.			●					●	●	●	●
226					ゴレンキニア科	<i>Acanthosphaera zachariasii</i>			●							
227						<i>Golenkinia radiata</i>			●	●	●	●	●	●	●	●
228						<i>Golenkinia</i> sp.			●				●		●	●
229						<i>Golenkinia</i> spp.			●				●			
230					ミクラクティウム科	<i>Micractinium pusillum</i>			●	●	●	●	●	●	●	●
231					ボトリオコックス科	<i>Botryococcus</i> sp.				●						
232					ディクティオスファエリウム科	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>			●	●		●				
233						<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>			●	●	●	●	●			
234						<i>Dictyosphaerium</i> sp.			●	●	●	●	●	●	●	●
235				<i>Dictyosphaerium</i> spp.				●			●	●		●	●	
236				セネデスムス科	<i>Actinastrum hantzschii</i>						●					
237	<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>fluviatile</i>				●	●	●		●	●	●	●				
238	<i>Coelastrum cubicum</i>				●											
239	<i>Coelastrum morus</i>						●									
240	<i>Coelastrum cambricum</i>				●	●	●	●								
241	<i>Coelastrum microporum</i>				●		●	●								
242	<i>Coelastrum proboscideum</i>							●								
243	<i>Coelastrum sphaericum</i>				●	●			●	●	●					
244	<i>Coelastrum</i> sp.								●	●	●	●				
245	<i>Coelastrum</i> spp.								●	●	●	●				
246	<i>Crucigenia apiculata</i>						●	●	●	●	●	●				
247	<i>Crucigenia appendiculata</i>									●	●	●				
248	<i>Crucigenia crucifera</i>				●			●								
249	<i>Crucigenia fenestrata</i>					●										
250	<i>Crucigenia irregularis</i>					●										
251	<i>Crucigenia tetrapedia</i>				●	●	●	●		●	●	●				
252	<i>Crucigenia</i> sp.				●	●			●	●	●	●				
253	<i>Crucigenia</i> spp.				●				●	●	●	●				
254	<i>Scenedesmus abundans</i>				●	●	●		●	●						
255	<i>Scenedesmus acuminatus</i>				●	●	●	●	●	●	●					
256	<i>Scenedesmus acutus</i>			●	●	●	●	●	●	●						
257	<i>Scenedesmus arcuatus</i>						●									
258	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>			●	●	●	●	●	●	●						
259	<i>Scenedesmus denticulatus</i>				●		●									
260	<i>Scenedesmus ecornis</i>						●									
261	<i>Scenedesmus intermedius</i>				●	●	●	●								
262	<i>Scenedesmus opoliensis</i>			●												
263	<i>Scenedesmus quadricauda</i>			●		●	●		●							
264	<i>Scenedesmus spinosus</i>						●									
265	<i>Scenedesmus</i> sp.			●	●	●	●									
266	<i>Scenedesmus</i> spp.			●				●	●	●	●					
267	<i>Schroederia</i> sp.							●	●	●	●					
268	<i>Schroederia</i> spp.							●								
269	<i>Tetrallantos lagerheimii</i>			●												
270	<i>Tetrastrum heterocanthum</i>			●	●	●	●									

表 5.3-8(5) 加古川大堰およびその周辺における植物プランクトンの経年確認状況

No.	門名	綱名	目名	科名	学名	H10 (1998)	H15 (2003)	H20 (2008)	H25 (2013)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)			
271	緑色植物門	緑藻綱	クロコクロクム目	セネデスムス科	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	●	●	●	●							
272					<i>Tetrastrum sp.</i>	●										
273					<i>Westella botryoides</i>		●	●								
274				アミミドロ科	<i>Pediastrum asymmetricum</i>			●								
275					<i>Pediastrum borvanum</i>		●	●	●	●			●	●		
276					<i>Pediastrum duplex var. gracillimum</i>	●							●	●	●	
277					<i>Pediastrum duplex var. reticulatum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
278					<i>Pediastrum simplex</i>	●		●			●	●	●	●		
279					<i>Pediastrum simplex var. duodenarium</i>	●										
280					<i>Pediastrum tetras</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
281					コッコミクサ科	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	●	●	●	●						
282						<i>Elakatothrix sp.</i>							●			
283					ホシミドロ目	ホシミドロ科	<i>Mougeotia sp.</i>				●					
284							<i>Spirogyra sp.</i>									●
285						ツツミモ科	<i>Arthrodesmus sp.</i>	●								
286							<i>Closterium aciculare</i>					●	●	●	●	●
287							<i>Closterium acutum var. variable</i>					●				
288							<i>Closterium sp.</i>	●	●		●	●	●	●	●	●
289							<i>Cosmarium sp.</i>	●	●	●	●					●
290				<i>Cosmarium spp.</i>							●	●	●	●	●	
291				<i>Euastrum sp.</i>			●									
292				<i>Spondylosium sp.</i>							●					
293				<i>Staurastrum dorsidentiferum var. ornatum</i>								●				●
294				<i>Staurastrum sp.</i>			●					●	●	●	●	●
295				ヨツメモ目			-	<i>Gloeocystis sp.</i>					●			
296				アオサ藻綱	ヒビミドロ目	ビミドロ科	<i>Ulothrix sp.</i>								●	
297							<i>Ulothrix spp.</i>									●
298				プラシノ藻綱	-	-	Prasinophyceae							●	●	
合計				6門	10綱	16目	43科	298種	120種	118種	112種	136種	109種	103種	99種	106種

※H10～H25 は年度(4～3月)、H30～R3 は年(1～12月)の結果を示す。

(出典：資料 5-15)

(3) 植物プランクトンの優占種

植物プランクトンの優占種は表 5.3-9 に示すように、平成 30 年～令和 3 年の 1 月～12 月において、珪藻綱、緑藻綱、クリプト藻綱の種が優占しており、藍藻綱の種が優占する状況は確認されていない。

表 5.3-9(1) 植物プランクトン優占種 (St. 1)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H10. 8. 27 (夏期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	2,142,720
	優占種2位	鞭毛藻綱	<i>Cryptomonas</i> spp.	366,336
	優占種3位	藍藻綱	<i>Merismopedia tenuissima</i>	184,320
H10. 11. 17(秋期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	449,280
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira distans</i>	61,440
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	48,480
H11. 1. 26 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	1,145,856
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	231,936
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	188,928
H11. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	240,000
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	235,200
	優占種3位	珪藻綱	Coscinodiscaceae	163,200
H15. 9. 4 (夏期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	451,200
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	375,600
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	336,000
H15. 11. 19(秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	235,200
	優占種2位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	110,400
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	105,600
H16. 1. 27 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	170,400
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	83,520
	優占種3位	珪藻綱	<i>Gomphonema quadripunctatum</i>	67,200
H16. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	451,200
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	427,200
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	386,400
H20. 9. 5 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	556,800
	優占種2位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	307,200
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	216,000
H20. 11. 4 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	240,000
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	156,000
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	151,200
H21. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	398,400
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	43,200
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	38,400
H21. 3. 2 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	398,400
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	43,200
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	38,400
H25. 9. 11 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> sp.	69,600
	優占種2位	珪藻綱	<i>Skeletonema potamos</i>	64,800
	優占種3位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	55,200
H25. 11. 8 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	110,400
	優占種2位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	97,600
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	64,000
H26. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	96,000
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	39,600
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	28,800
H26. 3. 4 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> sp.	576,000
	優占種2位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	146,400
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	117,600

(出典：資料 5-15)

表 5.3-9 (2) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H20.6.11	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria construens</i>	119
	優占種2位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	66
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	50
H20.7.2	優占種1位	珪藻綱	Melosiraceae	205
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria construens</i>	156
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	83
H20.8.6	優占種1位	緑藻綱	<i>Coelastrum cambricum</i>	1,580
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	930
	優占種3位	緑藻綱	<i>Actinastrum hantzschii</i>	800
H20.9.10	優占種1位	藍藻綱	<i>Aphanocapsa elachista</i>	5,868
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	3,023
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.	3,020
H20.10.8	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria construens</i>	108
	優占種2位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	64
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pediastrum tetras</i>	52
H20.11.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria construens</i>	221
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	144
	優占種3位	藍藻綱	<i>Aphanocapsa</i> sp.	100
H20.12.3	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria construens</i>	270
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	110
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	58
H21.4.22	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	389
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus opoliensis</i>	384
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	324
H21.5.13	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	1,080
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	864
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	620
H21.6.3	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	96,012
	優占種2位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	4,224
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	3,096
H21.7.7	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	380
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	352
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	330
H21.8.19	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	300
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	288
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	270
H21.9.2	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	4,968
	優占種2位	緑藻綱	<i>Kirchneriella</i> sp.	1,680
	優占種3位	緑藻綱	<i>Dichotomococcus curvatus</i>	1,656
H21.10.14	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	120
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	108
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	88
H21.11.4	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	128
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> sp.	124
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	116
H21.12.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	376
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	112
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	88
H22.1.6	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	184
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	112
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	64
H22.2.3	優占種1位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	350
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	350
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	340
H22.3.12	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	168
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	100
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	72
H22.4.16	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	116
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	36
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	24

(出典：資料 5-18)

表 5. 3-9 (3) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H22.5.12	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	210
	優占種2位	珪藻綱	<i>Nitzschia acicularis</i>	90
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus abundans</i>	80
H22.6.2	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	1,980
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	230
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	180
H22.7.21	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	1,620
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	1,512
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	900
H22.8.4	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	1,232
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	612
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	560
H22.9.1	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	3,808
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	1,756
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	1,296
H22.10.6	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	800
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	173
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	110
H22.11.10	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	495
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	460
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	350
H22.12.1	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	518
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	228
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	88
H23.1.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	106
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	96
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	43
H23.2.2	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	72
	優占種2位	珪藻綱	<i>Diatoma vulgare</i>	68
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	40
H23.3.4	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	850
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	183
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	180
H23.4.13	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	1,512
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	396
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	360
H23.5.18	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	104
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	64
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	56
H23.6.8	優占種1位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	540
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	414
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	270
H23.7.6	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	9,218
	優占種2位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> spp.	3,168
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	936
H23.8.3	優占種1位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	1,224
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	770
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	648
H23.9.14	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	2,400
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	1,116
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	1,080
H23.10.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	350
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	291
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	250
H23.11.2	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	190
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracilimum</i>	160
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	120
H23.12.7	優占種1位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	172
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	104
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	92

(出典：資料 5-18)

表 5.3-9 (4) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H24.1.11	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	148
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	140
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	100
H24.2.1	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	188
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	100
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	96
H24.3.14	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	420
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	240
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	130
H24.4.18	優占種1位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	110
	優占種2位	緑藻綱	<i>Oocystis</i> spp.	65
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pandorina</i> sp.	58
H24.5.9	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	143
	優占種2位	緑藻綱	<i>Crucigenia</i> sp.	113
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	113
H24.6.6	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	7,906
	優占種2位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	5,735
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia holsatica</i>	1,312
H24.7.11	優占種1位	緑藻綱	<i>Eudorina elegans</i>	457
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	58
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	43
H24.8.1	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	346
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracillimum</i>	346
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	324
H24.9.5	優占種1位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>	2,479
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	2,333
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	2,268
H24.10.3	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	259
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>	173
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	113
H24.11.7	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	176
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	158
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia holsatica</i>	133
H24.12.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	119
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	115
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	61
H25.1.9	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	211
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	135
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	92
H25.2.6	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	158
	優占種2位	緑藻綱	<i>Eudorina</i> sp.	148
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	79
H25.3.1	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	212
	優占種2位	緑藻綱	<i>Coelastrum microporum</i>	115
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	65
H25.4.10	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	223
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	187
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria crotonensis</i>	180
H25.5.1	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	130
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	119
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pediastrum boryanum</i>	115
H25.6.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	3,969
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	923
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	583
H25.7.3	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	180
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>	173
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	97
H25.8.7	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	432
	優占種2位	渦鞭毛藻綱	<i>Peridinium</i> spp.	362
	優占種3位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	286
H25.9.20	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	92
	優占種2位	緑藻綱	<i>Eudorina elegans</i>	86
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	86

(出典：資料 5-18)

表 5.3-9 (5) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H25.10.2	優占種1位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	76
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	73
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	65
H25.11.6	優占種1位	珪藻綱	<i>Aulacoseira distans</i>	73
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	73
	優占種3位	緑藻綱	<i>Coelastrum</i> sp.	65
H25.12.4	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	232
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	103
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	70
H26.1.15	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	238
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	97
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	49
H26.2.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	162
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	162
	優占種3位	黄金色藻綱	<i>Synura</i> sp.	86
H26.3.12	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	205
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	173
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	124
H26.4.9	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	205
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	97
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	86
H26.5.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	413
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum boryanum</i>	259
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	219
H26.6.4	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	9,769
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	7,970
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	1,037
H26.7.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	18,533
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,739
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	864
H26.8.6	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	475
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	389
	優占種3位	緑藻綱	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	259
H26.9.3	優占種1位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	173
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	124
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	119
H26.10.1	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	956
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	454
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	324
H26.11.5	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	162
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	76
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	65
H26.12.3	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	151
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	97
	優占種3位	緑藻綱	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	86
H27.1.7	優占種1位	緑藻綱	<i>Pediastrum boryanum</i>	259
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	101
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	101
H27.2.4	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	89
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	49
	優占種3位	緑藻綱	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	43
H27.3.11	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria crotonensis</i>	196
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	102
	優占種3位	珪藻綱	<i>Synedra</i> spp.	48
H27.4.9	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	97
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	65
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	65
H27.5.1	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	335
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	146
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	108

(出典：資料 5-18)

表 5.3-9 (6) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H27.6.17	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	221
	優占種2位	緑藻綱	<i>Eudorina elegans</i>	173
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	151
H27.7.15	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	1,296
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,069
	優占種3位	緑藻綱	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	324
H27.8.5	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	367
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	97
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	86
H27.9.16	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	173
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	151
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	130
H27.10.7	優占種1位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracillimum</i>	194
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	31
	優占種3位	緑藻綱	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	29
H27.11.4	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	176
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	115
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	68
H27.12.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	65
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	41
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	38
H28.1.6	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	97
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	84
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	51
H28.2.3	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	99
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	88
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	83
H28.3.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	149
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	68
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	67
H28.4.11	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	208
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	165
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	140
H28.5.6	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	230
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	130
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	108
H28.6.1	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	472
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	212
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	169
H28.7.6	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	720
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	230
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	205
H28.8.3	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	594
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	511
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	374
H28.9.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	454
	優占種2位	緑藻綱	<i>Eudorina elegans</i>	173
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	148
H28.10.5	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	112
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	72
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracillimum</i>	58
H28.11.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	245
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	122
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	94
H28.12.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	219
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	208
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	205

(出典：資料 5-18)

表 5.3-9 (7) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H30.1.24	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	144
	優占種2位	珪藻綱	Navicula spp.	86
	優占種3位	珪藻綱	Nitzschia spp.	72
H30.2.7	優占種1位	珪藻綱	Navicula spp.	184
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	146
	優占種3位	珪藻綱	Melosira varians	70
H30.3.14	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	248
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonas spp.	76
	優占種3位	珪藻綱	Navicula spp.	65
H30.4.11	優占種1位	珪藻綱	Nitzschia spp.	65
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	576
	優占種3位	緑藻綱	Eudorina elegans	230
H30.5.16	優占種1位	珪藻綱	Melosira varians	220
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	119
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonas spp.	54
H30.6.25	優占種1位	珪藻綱	Fragilaria crotonensis	49
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,048
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	349
H30.7.18	優占種1位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	115
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,246
	優占種3位	緑藻綱	Scenedesmus spp.	238
H30.8.1	優占種1位	緑藻綱	Micractinium pusillum	209
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	4,568
	優占種3位	緑藻綱	Micractinium pusillum	2,398
H30.9.19	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonas spp.	1,782
	優占種2位	珪藻綱	Nitzschia spp.	346
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	259
H30.10.10	優占種1位	緑藻綱	Scenedesmus spp.	130
	優占種2位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	270
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonas spp.	86
H30.11.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	70
	優占種2位	珪藻綱	Chlamydomonadaceae	688
	優占種3位	珪藻綱	Stephanodiscus subsalsus	281
H30.12.19	優占種1位	珪藻綱	Navicula spp.	162
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	232
	優占種3位	珪藻綱	Scenedesmus spp.	108
H31.1	優占種1位	珪藻綱	Nitzschia spp.	105
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	184
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	116
H31.2	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	111
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	197
	優占種3位	珪藻綱	Nitzschia spp.	189
H31.3	優占種1位	珪藻綱	Fragilaria spp.	103
	優占種2位	珪藻綱	Navicula spp.	103
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonas spp.	103
H31.4	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	292
	優占種2位	珪藻綱	Nitzschia spp.	251
	優占種3位	珪藻綱	Melosira varians	178
H31.4	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	186
	優占種2位	珪藻綱	Melosira varians	108
	優占種3位	珪藻綱	Fragilaria spp.	103

(出典：資料 5-15)

表 5.3-9 (8) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
R1.5	優占種1位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	3,780
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	3,110
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	2,851
R1.6	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	6,178
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	5,810
	優占種3位	クリプト藻綱	Cryptophyceae	2,592
R1.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	497
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	194
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	162
R1.8	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	697
	優占種2位	緑藻綱	<i>Micractinium pusillum</i>	302
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	248
R1.9	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	335
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	144
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	140
R1.10	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	3,272
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,831
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	1,490
R1.11	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	74
	優占種2位	緑藻綱	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>	74
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	72
R1.12	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	281
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	245
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	101
R2.1	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	157
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	144
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	101
R2.2	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	356
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	256
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	184
R2.3	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	443
	優占種2位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	232
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	211
R2.4	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	983
	優占種2位	珪藻綱	<i>Aulacoseira</i> spp.	173
	優占種3位	緑藻綱	<i>Eudorina elegans</i>	115
R2.5	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	1,366
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,118
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	491
R2.6	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	2,516
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	2,452
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	1,706
R2.7	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	2,236
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	1,123
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	1,037
R2.8	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	821
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	266
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	223
R2.9	優占種1位	緑藻綱	<i>Pandorina morum</i>	4,601
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	3,953
	優占種3位	緑藻綱	<i>Eudorina</i> spp.	1,037

(出典：資料 5-15)

表 5.3-9 (9) 植物プランクトン優占種(国包)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
R2.10	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	578
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	540
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	319
R2.11	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	616
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	389
	優占種3位	珪藻綱	<i>Aulacoseira</i> spp.	251
R2.12	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	580
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	389
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	263
R3.1.6	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	302
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	212
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	191
R3.2.5	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	457
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	385
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	288
R3.3.8	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	839
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	292
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	212
R3.4.21	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	374
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	259
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	176
R3.5.12	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	594
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	497
	優占種3位	緑藻綱	<i>Ulothrix</i> sp.	475
R3.6.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	12,142
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	2,997
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	2,681
R3.7.21	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,976
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	1,312
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	486
R3.8.11	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	173
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	144
	優占種3位	緑藻綱	<i>Coelastrum</i> sp.	115
R3.9.1	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,596
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	867
	優占種3位	緑藻綱	<i>Sphaerocystis</i> sp.	713
R3.10.6	優占種1位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	3,262
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> spp.	572
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	475
R3.11.2	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	104,393
	優占種2位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	1,134
	優占種3位	緑藻綱	<i>Pediastrum boryanum</i>	1,037
R3.12.8	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	562
	優占種2位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus subsalsus</i>	252
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	184

(出典：資料 5-15)

表 5.3-9 (10) 植物プランクトン優占種 (St. 2)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H10. 8. 27 (夏期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	2, 836, 224
	優占種2位	藍藻綱	<i>Merismopedia tenuissima</i>	356, 352
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	310, 272
H10. 11. 17 (秋期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	426, 240
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira distans</i>	84, 960
	優占種3位	珪藻綱	<i>Synedra ulna</i>	56, 640
H11. 1. 26 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	534, 528
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	215, 040
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia acicularis</i>	84, 480
H11. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	259, 200
	優占種2位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	220, 800
	優占種3位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	192, 000
H15. 9. 4 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	441, 600
	優占種2位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	364, 800
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	344, 400
H15. 11. 19 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	302, 400
	優占種2位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	266, 400
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	242, 400
H16. 1. 27 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	254, 880
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	61, 440
	優占種3位	珪藻綱	<i>Gomphonema quadripunctatum</i>	53, 760
H16. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	669, 600
	優占種2位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	405, 600
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	304, 800
H20. 9. 5 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	1, 171, 200
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	566, 400
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	499, 200
H20. 11. 4 (秋期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	168, 000
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	110, 400
	優占種3位	緑藻綱	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	91, 200
H21. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	355, 200
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	86, 400
	優占種3位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	43, 200
H21. 3. 2 (春期)	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	64, 800
	優占種2位	珪藻綱	<i>Staurosira construens</i>	60, 000
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	52, 800
H25. 9. 11 (夏期)	優占種1位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	115, 200
	優占種2位	珪藻綱	<i>Skeletonema potamos</i>	67, 200
	優占種3位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	46, 800
H25. 11. 8 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	66, 400
	優占種2位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	60, 000
	優占種3位	緑藻綱	<i>Scenedesmus ecornis</i>	54, 400
H26. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	149, 400
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	58, 800
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.	44, 400
H26. 3. 4 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> sp.	327, 600
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	230, 400
	優占種3位	珪藻綱	<i>Achnantheidium</i> sp.	60, 000

(出典：資料 5-15)

表 5.3-9 (11) 植物プランクトン優占種 (St. 3)

日付	順位	綱名	種名	細胞/mL
H10. 8. 27 (夏期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	4,165,632
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	344,064
	優占種3位	藍藻綱	<i>Merismopedia tenuissima</i>	282,624
H10. 11. 17 (秋期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	71,040
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cymbella turgidula</i> v. <i>turgidula</i>	62,400
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	31,680
H11. 1. 26 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	595,968
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	376,320
	優占種3位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	144,384
H11. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	192,000
	優占種2位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	172,800
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	153,600
H15. 9. 4 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	326,400
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	268,800
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	235,200
H15. 11. 19 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	69,600
	優占種2位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	48,000
	優占種3位	緑藻綱	Chlamydomonadaceae	45,600
H16. 1. 27 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	160,800
	優占種2位	珪藻綱	<i>Gomphonema quadripunctatum</i>	43,680
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	34,560
H16. 3. 29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	264,000
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> spp.	194,400
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> spp.	187,200
H20. 9. 5 (夏期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus</i> spp.	1,132,800
	優占種2位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	240,000
	優占種3位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	220,800
H20. 11. 4 (秋期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	261,600
	優占種2位	珪藻綱	<i>Melosira varians</i>	172,800
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> spp.	129,600
H21. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> spp.	422,400
	優占種2位	珪藻綱	<i>Staurosira construens</i>	366,000
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	120,000
H21. 3. 2 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Staurosira construens</i>	200,400
	優占種2位	珪藻綱	Thalassiosiraceae	93,600
	優占種3位	珪藻綱	<i>Fragilaria</i> spp.	68,400
H25. 9. 11 (夏期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Skeletonema potamos</i>	72,000
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	55,200
	優占種3位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	52,800
H25. 11. 8 (秋期)	優占種1位	緑藻綱	<i>Scenedesmus ecornis</i>	160,800
	優占種2位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.	144,000
	優占種3位	鞭毛藻綱	<i>Chroomonas</i> sp.	120,000
H26. 1. 20 (冬期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	235,200
	優占種2位	緑藻綱	<i>Chlamydomonas</i> sp.	64,800
	優占種3位	珪藻綱	<i>Nitzschia</i> sp.	34,800
H26. 3. 4 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Stephanodiscus</i> sp.	342,000
	優占種2位	珪藻綱	<i>Navicula</i> sp.	168,000
	優占種3位	珪藻綱	<i>Cyclotella</i> sp.	110,400

(出典：資料 5-15)

5.3.6 底質の変化

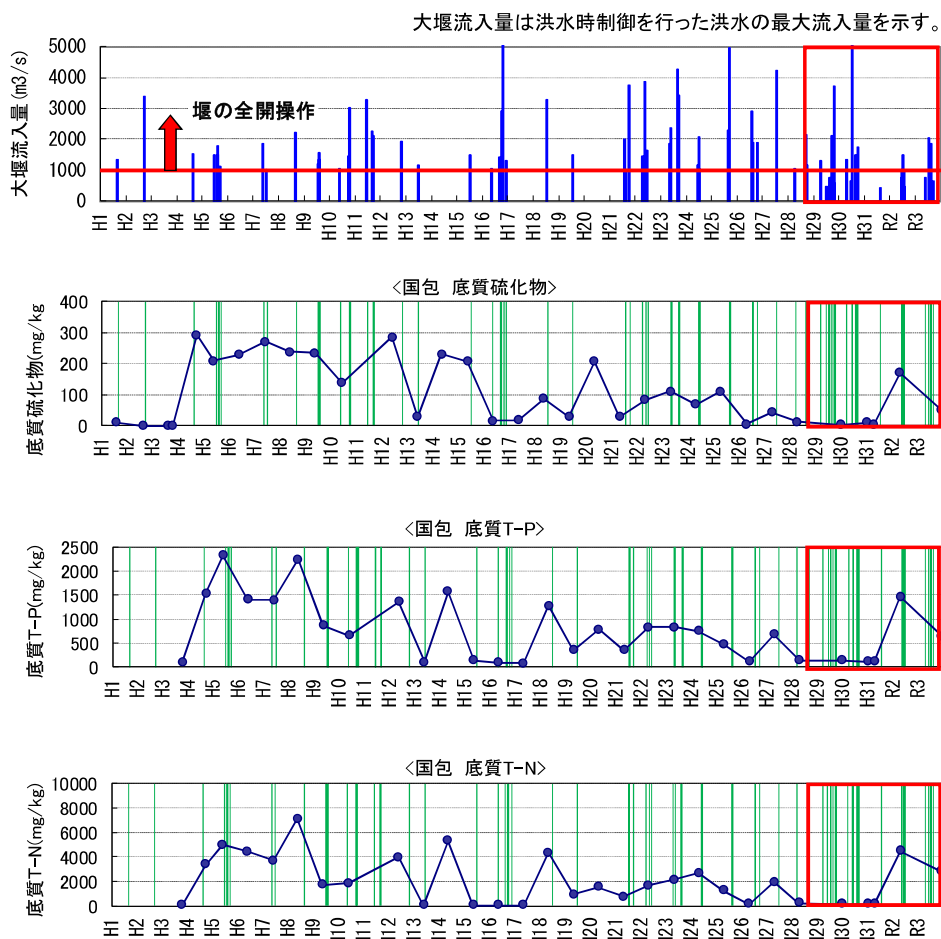
(1) 底質濃度の変化

加古川大堰では加古川大堰貯水池内の国包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、マンガン、全硫化物、全リン、全窒素、強熱減量、鉄、COD である。調査開始以降(平成元年(1989年)以降)の底質濃度の経年変化を以下の図に示す。調査はほぼ毎年5月に1回実施されているが、令和3年度は令和4年1月の調査結果を用いている。

いずれの項目も、各底質項目の間には経年変化で同様の変動傾向がうかがえる。

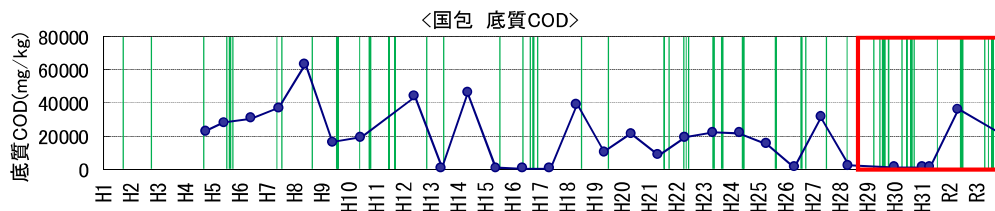
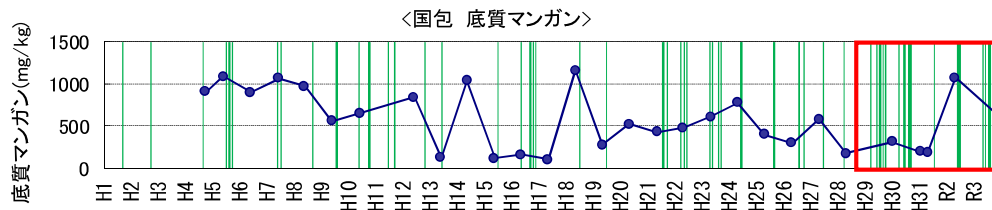
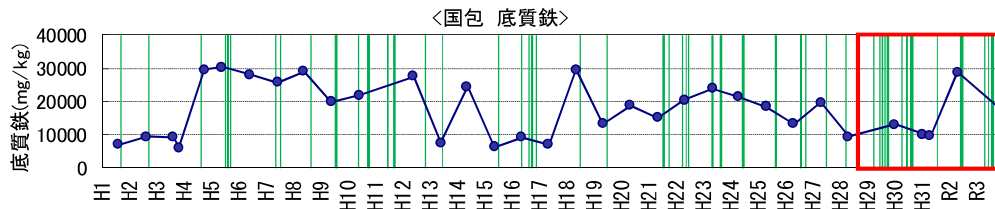
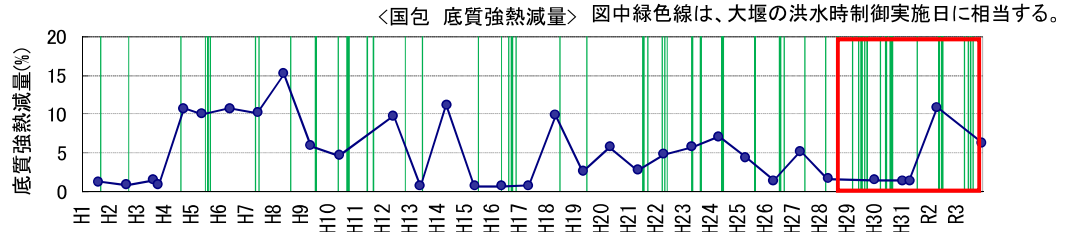
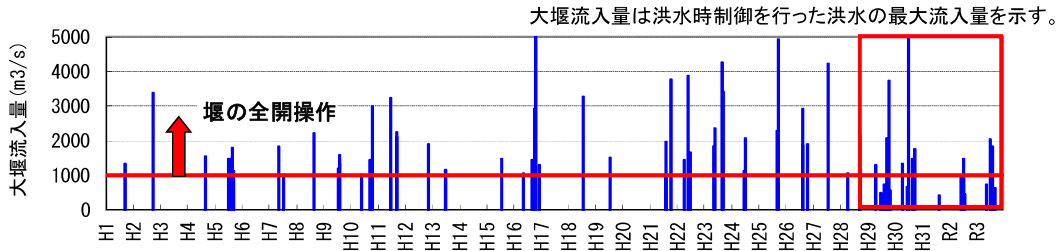
近年の調査結果について、出水や堰操作との関係性を見ると、平成21年から平成30年にかけて堰の全開操作がなされる規模の出水が毎年継続しており、その間の底質濃度はいずれの項目も横這いあるいは低下傾向であった。しかし、非常に少雨であった平成31年(令和元年)の翌年(令和2年)の調査結果では、いずれの項目も増加に転じた。全ての調査結果と整合するものではないが、堰の全開操作が実施されなかったもしくは流入量の少なかった翌年は底質濃度が上昇する傾向があると考えられる。なお、直近の令和4年1月の調査結果では、いずれの項目も低下している。

図 5.3-26 に底質濃度の経年変化を示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-20)

図 5.3-26(1) 底質濃度の経年変化(硫化物、T-P、T-N)



(出典：資料 5-12, 資料 5-20)

図 5.3-26 (2) 底質濃度の経年変化(強熱減量、鉄、マンガン、COD)

参考：底質の調査地点

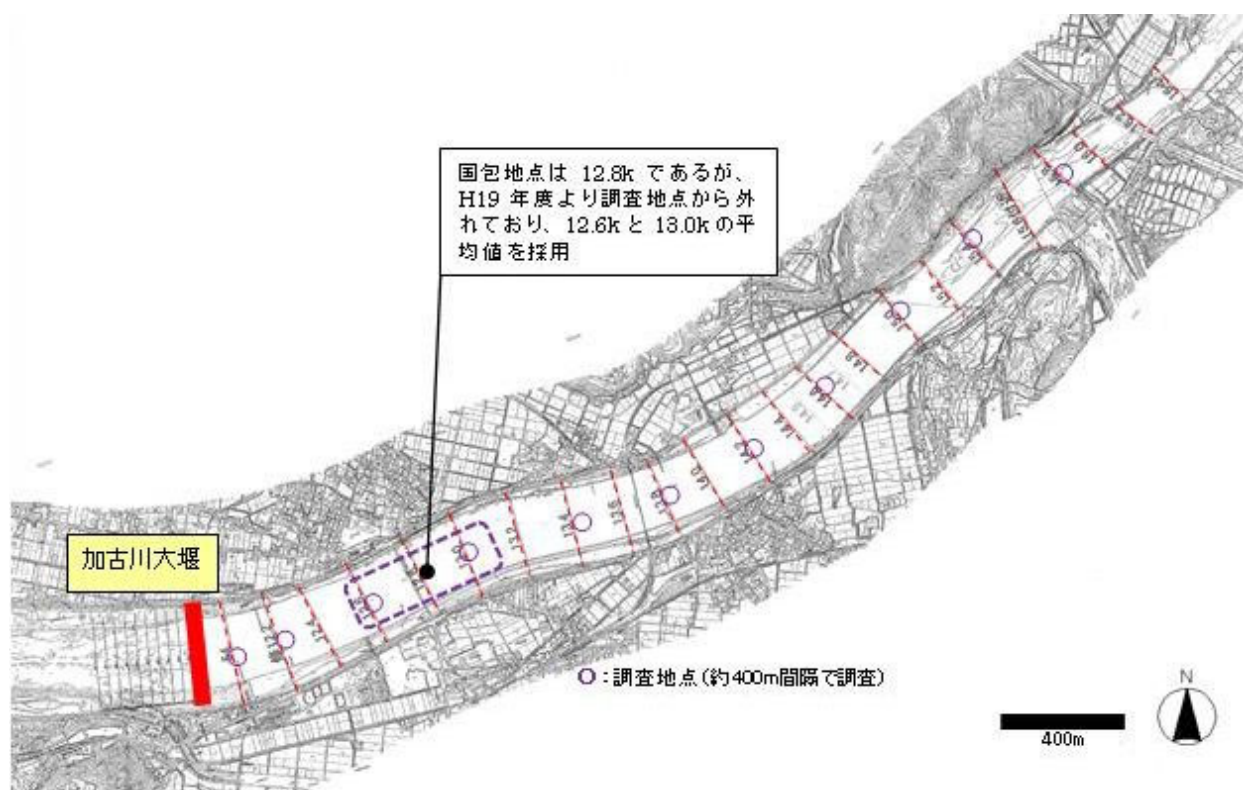


図 底質の調査地点

(湛水域 11 地点の表層で調査)

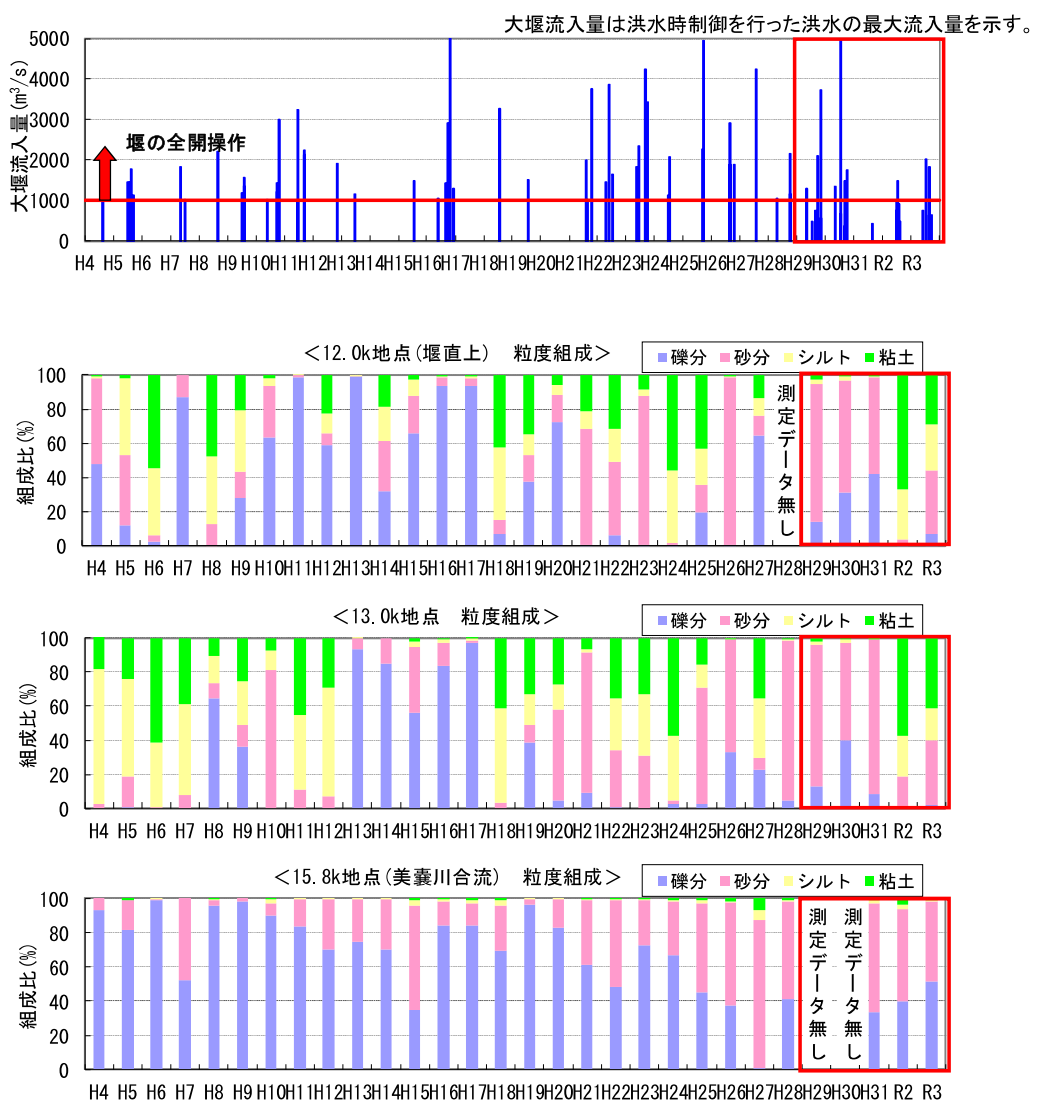
※別途 14.4k 地点(国包距離標)においても底質の粒度組成を調査している

(2) 河床の粒度組成の変化

加古川大堰では 12.0km 地点(堰直上)から 16.0km 地点までの区間、0.4km 間隔(平成 19 年までは 0.2km 間隔)で河床の粒度組成を測定している。調査開始以降(平成 4 年(1992 年)以降)の粒度組成の経年変化を図 5.3-27 に示す。なお調査は底質濃度同様に、ほぼ毎年 5 月に 1 回での調査である。令和 3 年度は令和 4 年 1 月の調査結果を用いている。

底質の粒度組成は上流(15.8km)では粒度が粗く、堰直上(12km)、国包(13km)では、変動はあるものの、近年、粘土やシルト、砂分の割合が多くなっている。

河床粒度組成の縦断分布(図 5.3-28 参照)によると、加古川大堰に近くなるにつれて底質の粒度組成は細粒分の比率が大きくなる傾向にある。流速の低下により、流入負荷、もしくは堰湛水域での内部生産による有機物・栄養塩などの蓄積が生じている可能性も考えられる。



(出典：資料 5-12, 資料 5-20)

図 5.3-27 粒度組成の経年変化

注：粘土 0.005mm 未満、シルト 0.005～0.075mm、砂分 0.075～2mm、礫分 2mm 以上

注：令和 3 年度は令和 4 年 1 月の調査結果を用いている

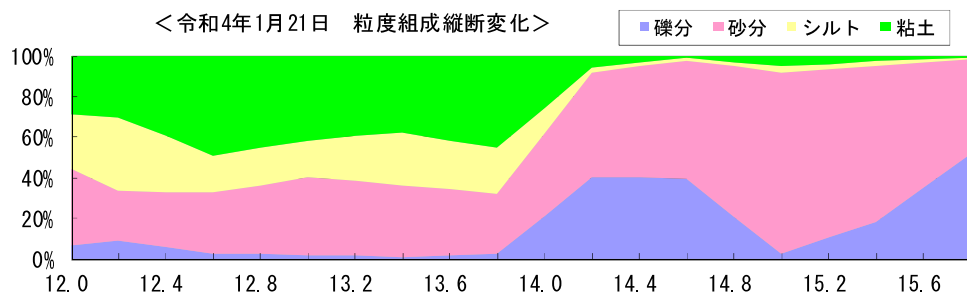
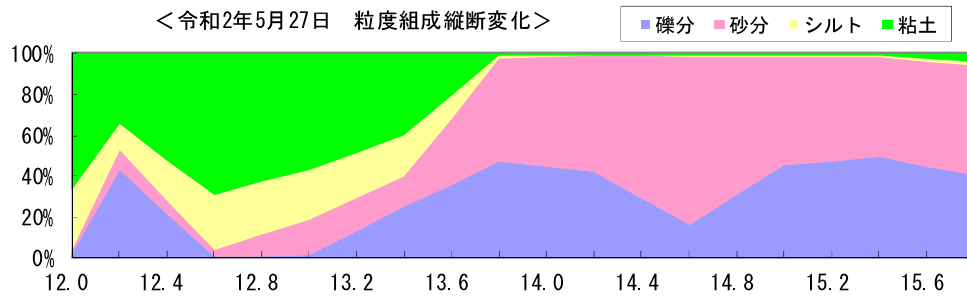
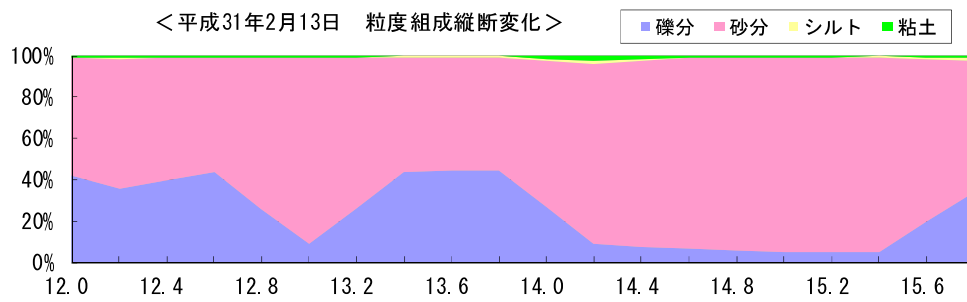
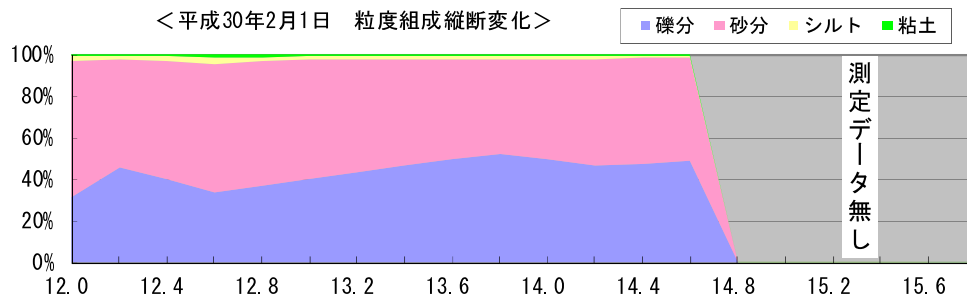
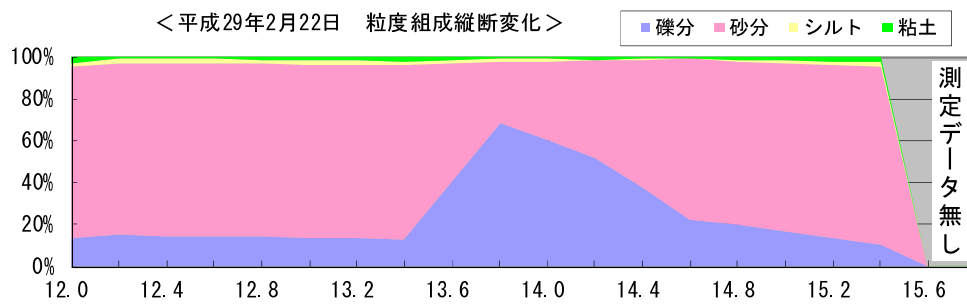


図 5.3-28 加古川大堰粒度組成縦断分布 (H29~R3 年)

※ 横軸は河口からの距離 (km)

5.3.7 水質障害発生の状況

加古川大堰では現在のところ水質障害は報告されていない。

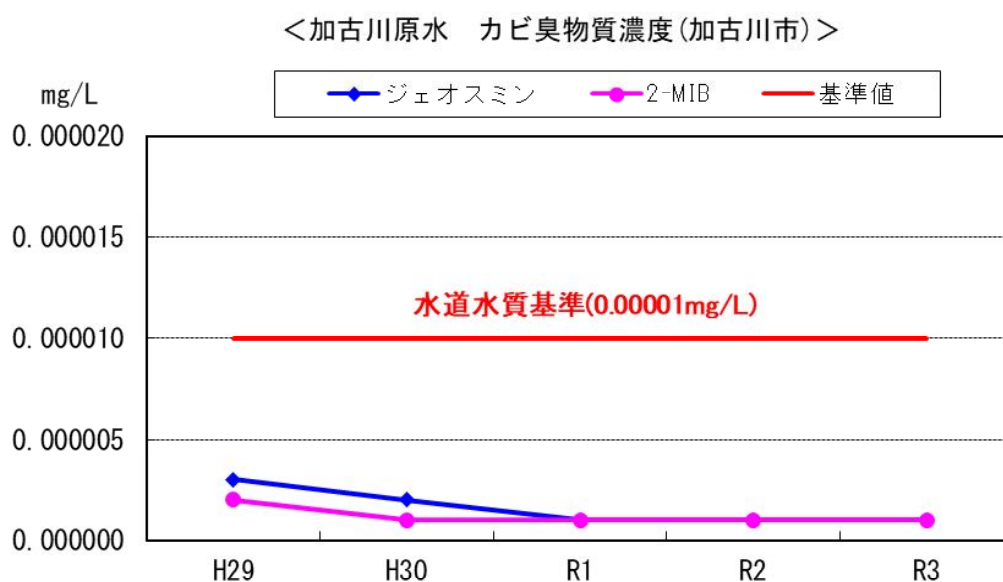
参考として、加古川大堰貯水池及び、堰下流河川からの利水取水について水道用水の水質状況は以下の通りである。

水道基準の見直し(平成16年4月1日施行)により、水道事業者は地域性等を踏まえた水質項目を検査することとなっている。加古川市(加古川大堰貯水池より取水)と高砂市(加古川大堰下流より取水)では加古川原水を対象に、停滞水を水源とする場合において対象とされる異臭味の原因物質である、ジェオスミンと2-メチルイソボルネオール(2-MIB)についても水質検査を実施している。

加古川市の年平均分析結果を図5.3-29に示す。

(※定量下限値(0.000001mg/L)よりも低い場合は、図中で0.000001mg/Lとして表示)

加古川市の上記2項目は水道水質基準値(0.00001mg/L)より低い結果となっており、利水の水質状況について現時点で問題はない。なお、高砂市の公表値は処理水のみであるため、割愛した。



(出典：資料5-17)

図5.3-29 加古川原水のカビ臭物質年平均濃度(加古川市；平成29～令和3年度)

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のない地域からの物質の流出によるものであり、対象流域の地質、地形(勾配)、植生及び降雨強度などに影響される。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。

これらの情報の概略把握として、加古川大堰上流域の流域内人口、観光客数、土地利用状況、家畜頭数の状況、排水処理の状況、下水処理場整備の状況について整理を行った。

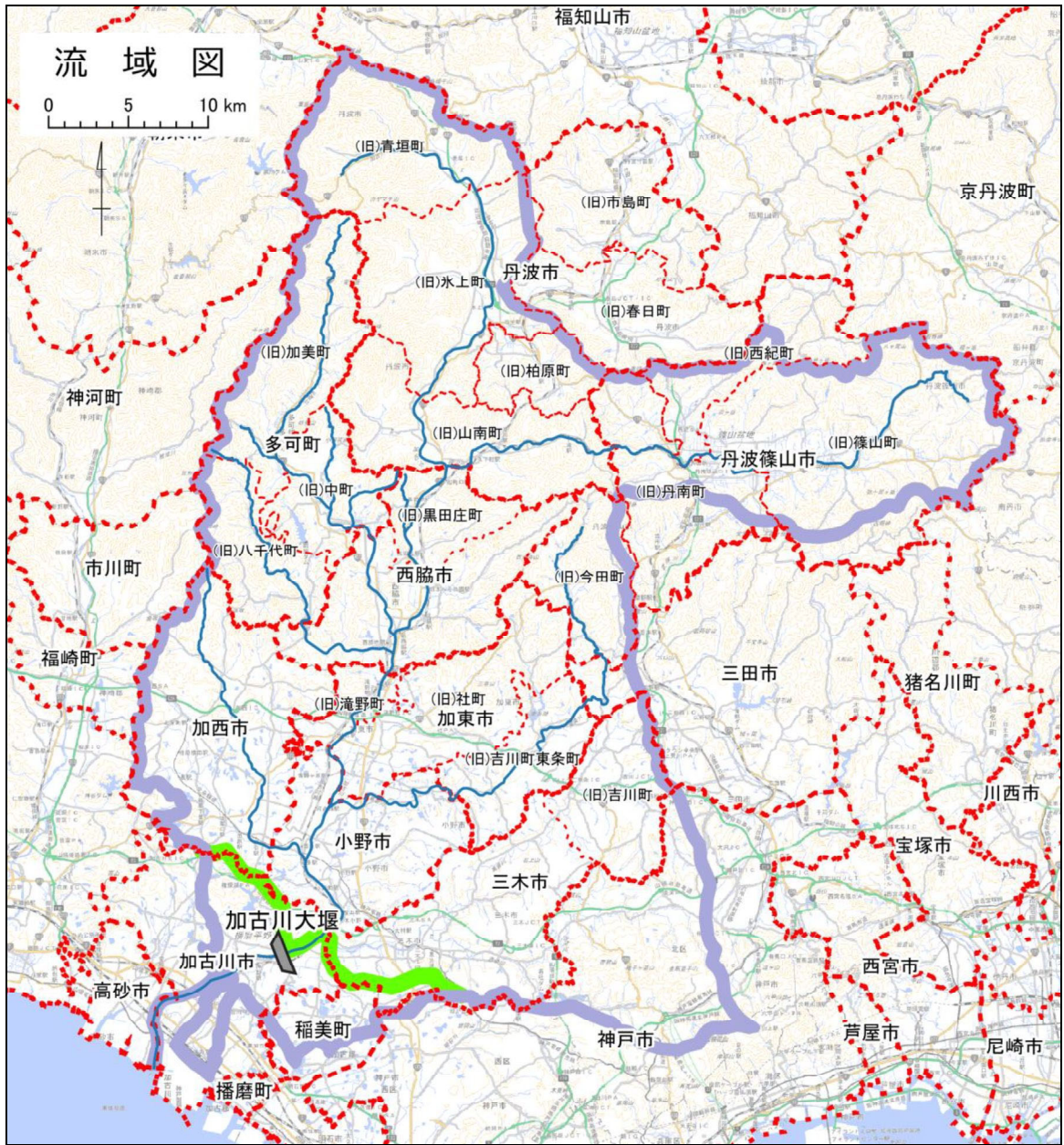
(1) 加古川大堰上流域の状況

流域社会環境を整理するにあたって、加古川大堰にかかる市町村及び整理対象とした上流域の市町村を表 5.4-1 に、加古川大堰流域を(出典：資料 5-6)

図 5.4-1 に示す。

表 5.4-1 加古川流域にかかる市町村一覧

市町村名	市町村合併の状況	流域社会環境の整理対象	備考
神戸市		○	北区のみ整理対象
加古川市		×	加古川大堰上流域は微小面積のため除外
西脇市	H17.10.1 に黒田庄町と合併	○	
三木市	H17.10.24 に吉川町と合併	○	
高砂市		×	加古川大堰下流域
小野市		○	
三田市		×	加古川大堰上流域は微小面積のため除外
加西市		○	
丹波篠山市	H11.11.1 に篠山町、西紀町、今田町、丹南町が合併	○	R1.5.1 に「篠山市」から市名変更
稲美町		×	加古川大堰下流域
播磨町		×	加古川大堰下流域
加東市	H18.3.20 に社町、滝野町、東条町が合併	○	
多可町	H17.11.1 に中町、加美町、八千代町が合併	○	
丹波市	H16.11.1 に柏原町、氷上町、青垣町、山南町、春日町、市島町が合併	○	春日町、市島町は流域外



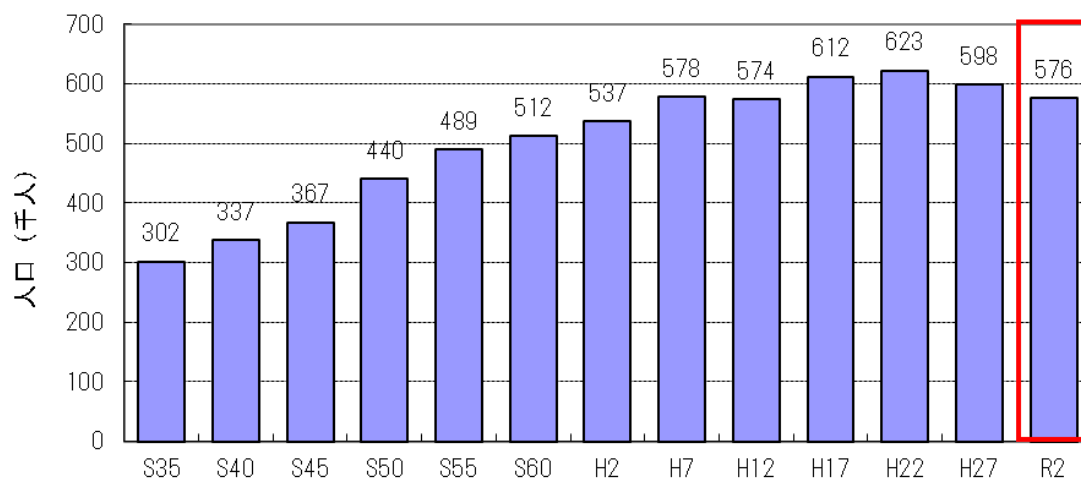
(出典：資料 5-6)

图 5.4-1 加古川大堰流域

(2) 人口の推移(生活系)

加古川大堰上流域の人口の推移を図 5.4-2 に示す。人口は、兵庫県統計値を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村(神戸市は北区のみ)を対象に行政人口を集計した。

加古川大堰上流域の人口は昭和 35 年(1960 年;302 千人)から昭和 60 年(1985 年;512 千人)、平成 7 年(1995 年;578 千人)と増加し、近年においては減少傾向にある。令和 2 年の人口は 576 千人である。

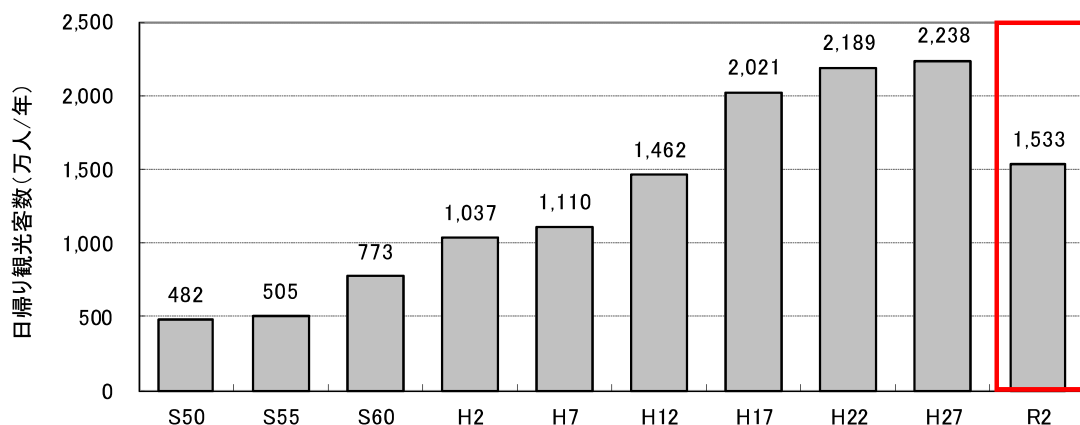


(出典：資料 5-7)

図 5.4-2 加古川大堰上流域の人口の推移

(3) 観光客数の推移(観光系)

加古川大堰上流域の観光客数(日帰り・宿泊)の推移を図5.4-3、図5.4-4に示す。観光客数は、兵庫県統計値を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村を対象に集計した。日帰り観光客数は昭和50年(1975年)から平成27年(2015年)にかけて増加傾向にあったが、令和2年では減少した。宿泊観光客数は、昭和50年(1980年)から平成2年(1990年)にかけて増加傾向にあったが、平成7年(1995年)には阪神淡路大震災の影響で一旦減少し、その後は増減を繰り返している。令和2年では新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、大きく減少している。

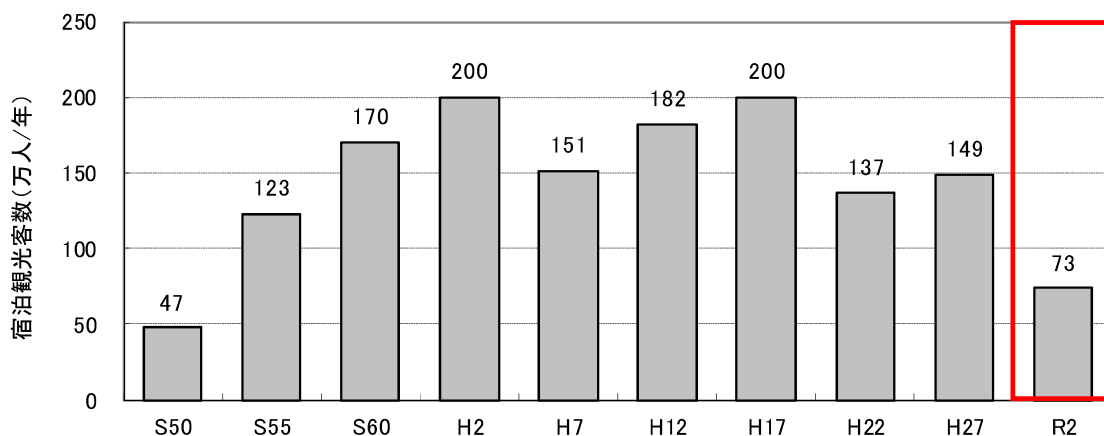


(出典：資料5-7)

図5.4-3 加古川大堰上流域の日帰り観光客数の推移

注:数値は延べ観光客数

神戸市については北区のみの統計値が存在しないため、神戸市に対する北区の人口割合(約15%)を用いて、神戸市全体の観光客数を北区に配分



(出典：資料5-7)

図5.4-4 加古川大堰上流域の宿泊観光客数の推移

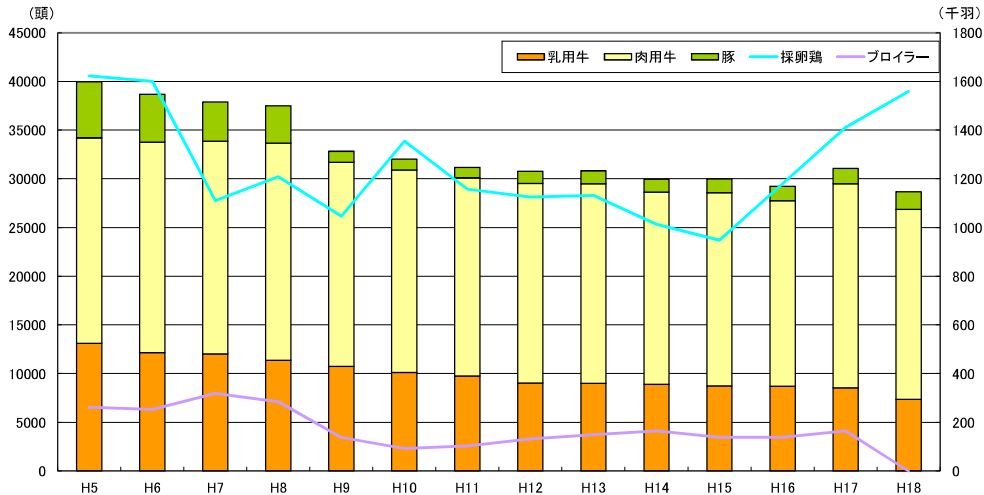
注:数値は延べ観光客数

神戸市については北区のみの統計値が存在しないため、神戸市に対する北区の人口割合(約15%)を用いて、神戸市全体の観光客数を北区に配分

(4) 家畜の推移(畜産系)

加古川流域の家畜飼育頭数の推移を図 5.4-5 に示す。

加古川大堰上流域にかかる市町村における家畜(牛、豚、にわとり)の飼養頭羽数は、近年は横ばいの状況である。なお、平成 19 年以降は市町村別のとりまとめは行われていない。



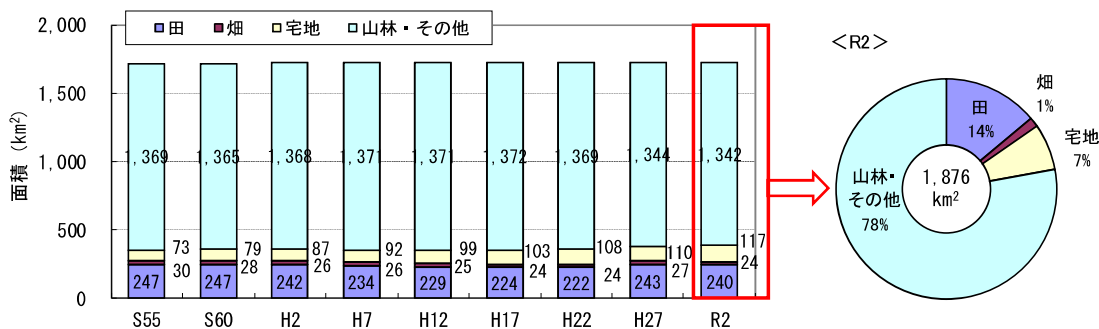
(出典：資料 5-8)

図 5.4-5 加古川流域の家畜飼養頭羽数の推移

(5) 土地利用変化の状況

加古川大堰上流域の地目別土地面積の推移を図 5.4-6 に示す。地目別土地面積は、兵庫県統計値を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村を対象に集計した。

昭和 55 年(1975 年)以降、田、畑は概ね横ばいか減少傾向にあり、宅地が増加する傾向にある。



(出典：資料 5-7)

図 5.4-6 加古川大堰上流域の土地利用の変遷

注:神戸市については北区のみの統計値が存在しないため、神戸市の加古川大堰上流域面積を地図上で測定して求めた神戸市に対する割合(約 20%)に、神戸市全体の地目別土地面積を乗じて算定した。

丹波市については、加古川流域外である旧春日町、旧市島町の面積を減じている。ただし、H17 年の両町のデータが存在しないため、H12 年のデータを用いて算定した。

<参考：ゴルフ場による影響>

加古川大堰上流域ではゴルフ場が多く、加古川大堰流域面積(1,657km²)に対し、103.0km²を有している(R2年)。ゴルフ場は一般に排出負荷が多いと言われており、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」では、関係部局間の連絡を密にする等により、農薬使用の適正化について指導の徹底が図られるように記載されている。

加古川大堰流域内では昭和60年(1985年)～平成7年(1995年)でのゴルフ場の開場が著しく、近年は変化が見られない状況である。内訳として、三木市が面積、箇所数いずれも最も多く、次いで加東市、神戸市北区となっている。特に、三木市および神戸市北区は美囊川流域であり、このことは美囊川の水質負荷の一要因である可能性も考えられる。

図5.4-7に加古川大堰上流域におけるゴルフ場面積の推移、図5.4-8に加古川大堰上流域における市町村毎のゴルフ場面積・箇所数の内訳を示す。

<加古川大堰上流におけるゴルフ場面積の推移>

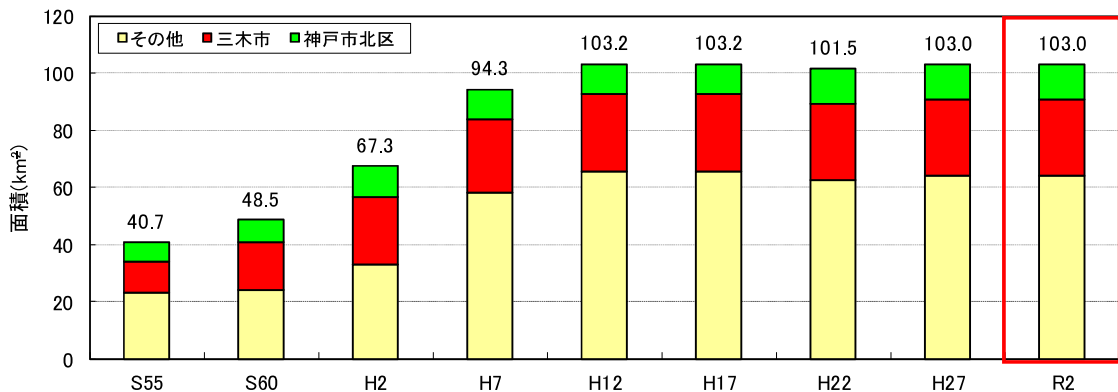


図 5.4-7 加古川大堰上流域におけるゴルフ場面積の推移

注:its-moGuido ゼンリン地図(2011年1月現在)から加古川大堰流域にかかるゴルフ場の地点・名称を特定し、各ゴルフ場のHPから面積、開場日の情報を収集した。ゴルフ場面積の推移は開場日によった。

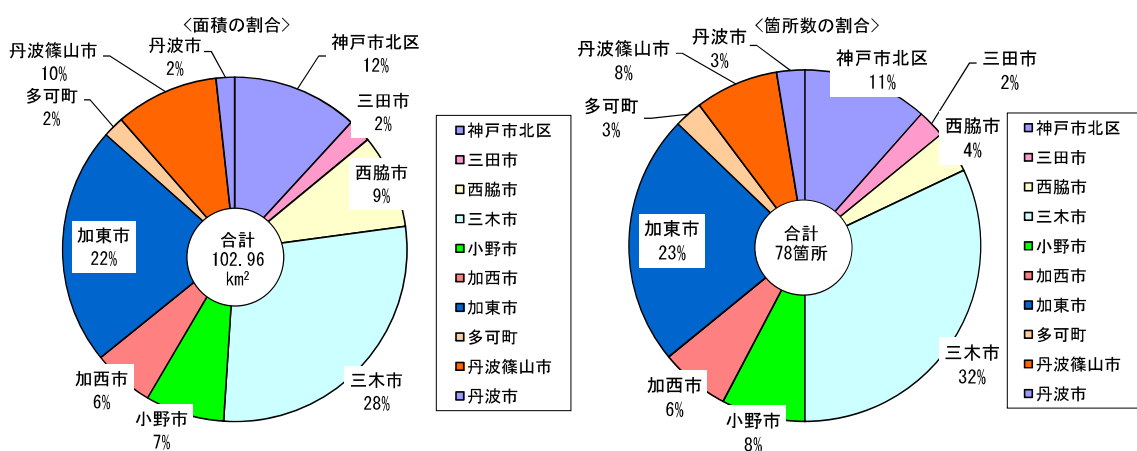


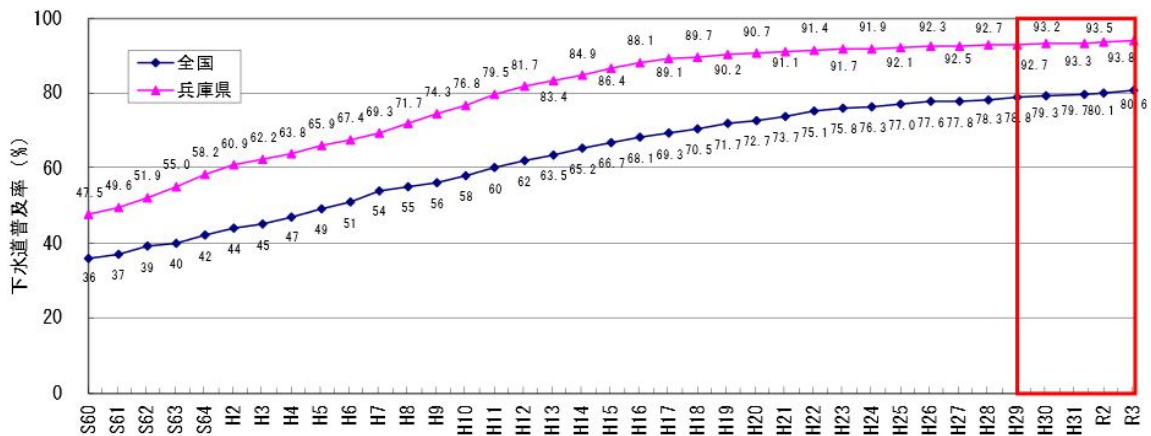
図 5.4-8 加古川大堰上流域における市町村毎のゴルフ場面積・箇所数の内訳(令和2年)

(6) 排水処理の状況

兵庫県は排水処理状況を図 5.4-9 と図 5.4-10 に、加古川大堰上流域の排水処理状況を図 5.4-11 と図 5.4-12 に示す。加古川大堰上流域の排水処理状況については、兵庫県統計値を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村を対象に集計した。

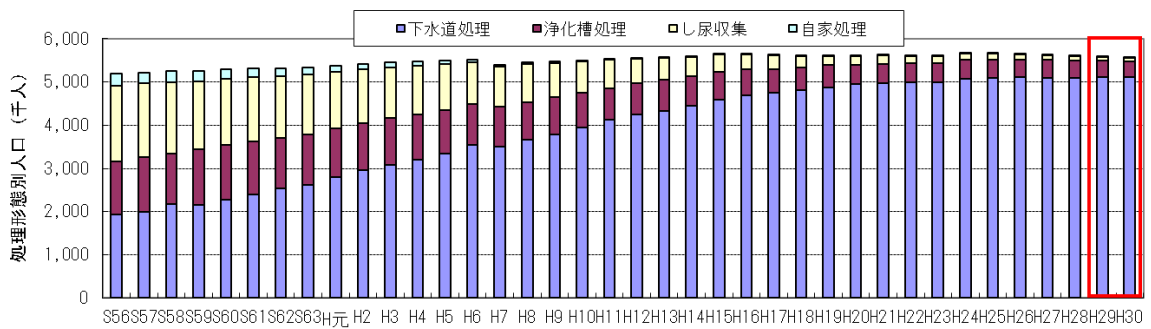
兵庫県では昭和 60 年(1980 年)以降、下水道整備が進捗しており、それに伴い自家処理、し尿収集、浄化槽処理が減少している。

令和 3 年における兵庫県の下水道普及率は 93.8%と全国平均の 80.6%に比べ高い普及率となっている。



(出典：資料 5-9, 資料 5-10)

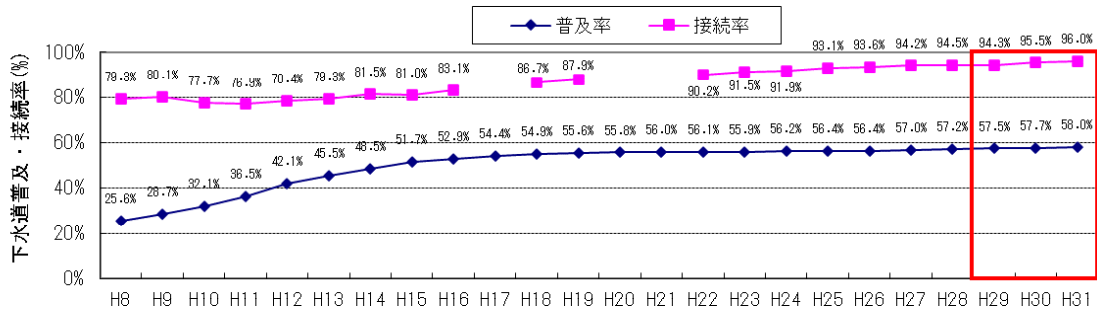
図 5.4-9 全国と兵庫県の下水道普及状況の変化



(出典：資料 5-7)

図 5.4-10 排水処理状況の変化(兵庫県域)

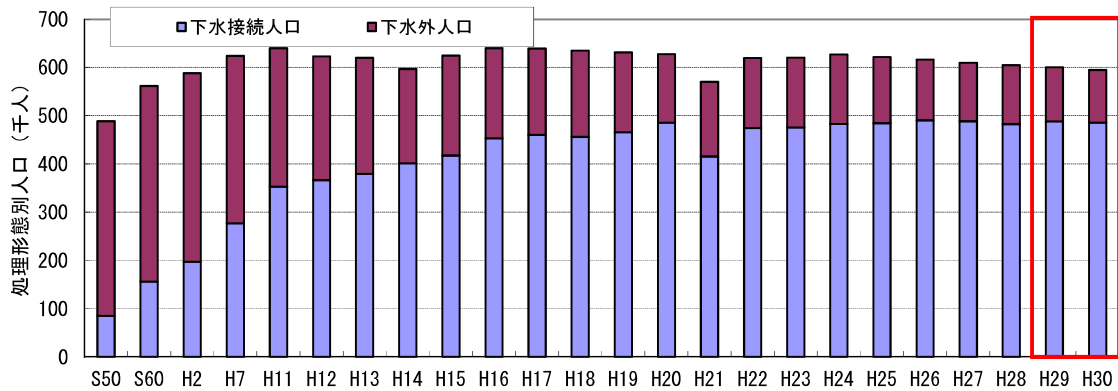
加古川大堰上流域では平成8年(1996年)においては下水道普及率が25.6%(兵庫県全域:71.7%)であったが、その後、徐々に普及率は増加し、平成31年(2019年)には58.0%となっている。



(出典：資料5-7, 資料5-9)

図5.4-11 加古川大堰上流域の下水道普及・接続状況の変化

注:下水道統計(社団法人 日本下水道協会)を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村を対象に、加古川上流域下水道及び公共下水道の普及接続データを集計



(出典：資料5-7)

図5.4-12 排水処理状況の変化(加古川大堰上流域)

注:神戸市については、神戸市に対する北区の人口割合(約15%)を用いて、神戸市全体のし尿処理形態別人口を北区に配分

(7) 下水処理場の処理放流状況

加古川大堰上流域の下水処理場諸元を表 5.4-2 に示す。加古川大堰上流域には流域下水道が 1 箇所、単独公共下水道が 8 箇所、特定環境保全公共下水道が 16 箇所の計 25 箇所ある。うち、加古川上流浄化センター、住吉浄化センター、氷上東浄化センター、吉川浄化センター、大山浄化センターでは高度処理が実施されている。

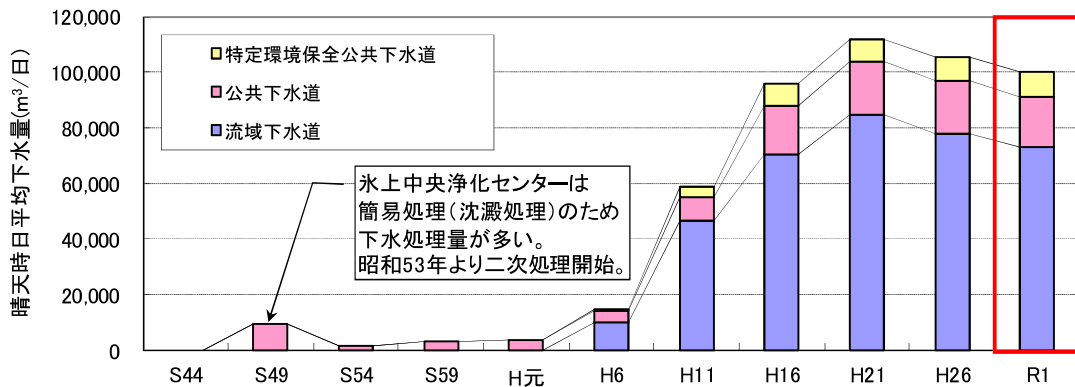
表 5.4-2 加古川大堰上流域の下水処理場

区分	市町村等 団体名	処理場名	晴天時 1日最大処理水量 (m ³ /日)		処理区域面積 (ha)		処理人口 (人)		供用 開始	備考
			現在	計画	現在	計画	現在	計画		
流域 下水道	加古川流域	加古川上流浄化センター	103,250	122,000	8,501	10,173	253,500	257,000	H2.6	循環式硝化脱窒法
公共 下水道	丹波篠山市	篠山環境衛生センター	7,200	7,200	490	501	139,970	140,700	S58.10	標準活性汚泥法
	丹波篠山市	住吉浄化センター	5,550	5,600	478	488	12,926	12,926	H12.3	標準活性汚泥法
	丹波市	栢原浄化センター	4,054	4,550	430	433	9,399	9,400	H9.7	オキシデーションディッチ法
	丹波市	氷上中央浄化センター	2,157	1,600	250	250	3,445	3,400	S46.4	オキシデーションディッチ法
	丹波市	氷上東浄化センター	2,008	2,500	287	287	4,759	4,500	H9.7	回分式活性汚泥法
	三木市	吉川浄化センター	2,200	2,200	228	231	3,742	3,900	H10.1	回分式活性汚泥法
	加東市	せせらぎ東条	3,120	6,020	372	477	5,709	6,620	H10.11	オキシデーションディッチ法
	多可町	中浄化センター	4,500	2,900	325	325	7,302	8,000	H9.10	オキシデーションディッチ法
特定 環境 保全 公共 下水道	丹波篠山市	西紀中央浄化センター	1,280	1,280	103	103	1,609	1,660	H8.9	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	西紀北浄化センター	790	790	49	49	658	3,120	H12.3	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	小野原浄化センター	730	730	34	34	839	870	H12.3	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	立杭浄化センター	1,080	1,080	49	49	1,084	4,324	H12.11	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	福住浄化センター	870	900	66	66	1,277	1,490	H13.2	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	大山浄化センター	2,500	2,500	202	228	2,839	5,550	H15.3	高度処理オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	西部浄化センター	970	970	51	55	1,079	1,160	H15.3	オキシデーションディッチ法
	丹波篠山市	日置浄化センター	1,300	1,300	99	99	1,806	1,990	H16.3	オキシデーションディッチ法
	丹波市	和田浄化センター	530	1,210	68	102	1,455	2,800	H4.6	オキシデーションディッチ法
	丹波市	氷上南浄化センター	695	940	165	176	2,048	2,200	H6.4	オキシデーションディッチ法
	丹波市	谷川浄化センター	668	1,350	89	139	1,693	3,200	H8.6	オキシデーションディッチ法
	丹波市	小川浄化センター	817	1,800	96	155	1,955	3,800	H13.6	オキシデーションディッチ法
	丹波市	氷上北浄化センター	902	2,000	169	169	1,924	2,000	H14.5	オキシデーションディッチ法
	多可町	貴船浄化センター	1,300	880	100	100	2,449	2,500	H10.6	オキシデーションディッチ法
	多可町	杉原谷浄化センター	560	560	111	111	1,481	1,470	H28.4	標準活性汚泥法
	西脇市	黒田庄浄化センター	2,900	2,900	190	190	4,108	4,600	H9.4	オキシデーションディッチ法

(出典：資料 5-11)

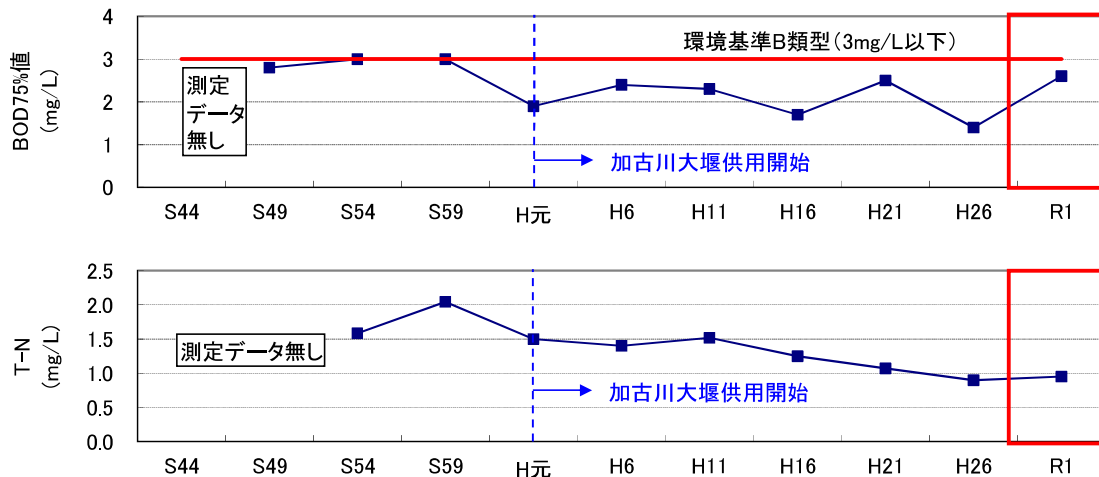
注：流域下水道の処理区域面積、人口、処理水量は R1 年度末の値
 公共下水道および特定環境保全公共下水道の処理区域面積、人口、処理水量は R1 年度末の値

流域の下水処理場処理水量の変遷を図 5.4-13 に示す。これに伴う国包地点の BOD75%値及び T-N 濃度の推移を図 5.4-14 に示す。氷上西中処理場(後の氷上中央浄化センター)が昭和 46 年(1971 年)に簡易処理で供用を開始しており、その後、昭和 53 年(1978 年)に二次処理を開始している。また、加古川上流浄化センターが平成 10 年(1998 年)に高度処理を開始している。下水道整備の進捗と共に、現在まで処理水量は大きく増加しており、処理水量の内訳は、流域下水道(加古川上流浄化センター)でそのほとんどを占めている。



(出典：資料 5-10)

図 5.4-13 加古川大堰流域の下水処理水量の変遷



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.4-14 加古川における水質の経年変化(国包地点)

加古川大堰流域の加古川上流浄化センターは、平成 2 年 6 月より神戸市、西脇市、三木市、小野市、加西市、加東市の 6 市で供用を開始しており、平成 10 年より窒素除去を目的とした高度処理を実施している。処理方式は、下流の水道原水に配慮し、当初から標準活性汚泥法に加えて急速濾過処理としていたが、流入水量の増加に対応するため、窒素の除去が可能である循環式硝化脱窒法に計画変更し、平成 15 年 2 月に全系列の高度処理化が完成している。

近 10 ヶ年の美囊川水質は神戸市北区、三木市における高度処理の影響を受け、窒素は加古川本川筋と同程度の水質に近づいている。

図 5.4-15 に加古川上流浄化センターの排水処理対象区域、図 5.4-16 に美囊川橋の T-N 濃度経月変化(平成元年～令和 3 年)を示す。

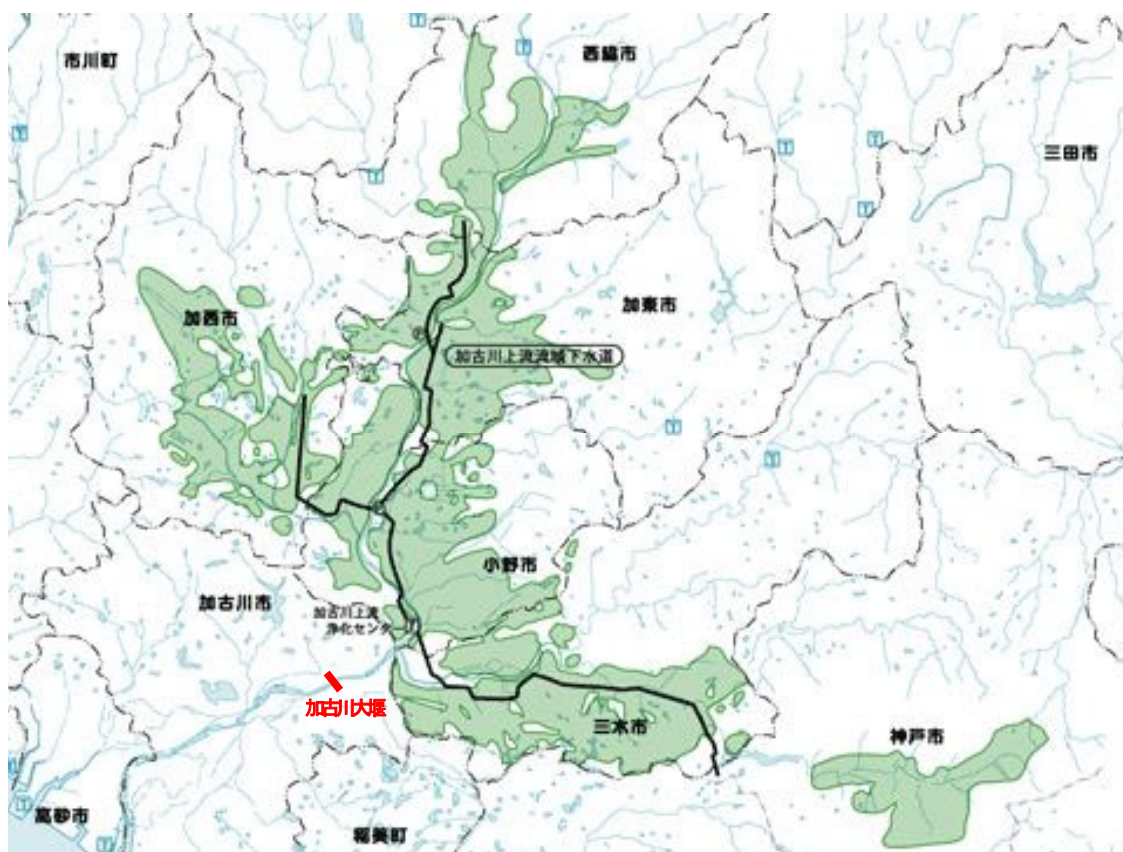


図 5.4-15 加古川上流浄化センターの排水処理対象区域

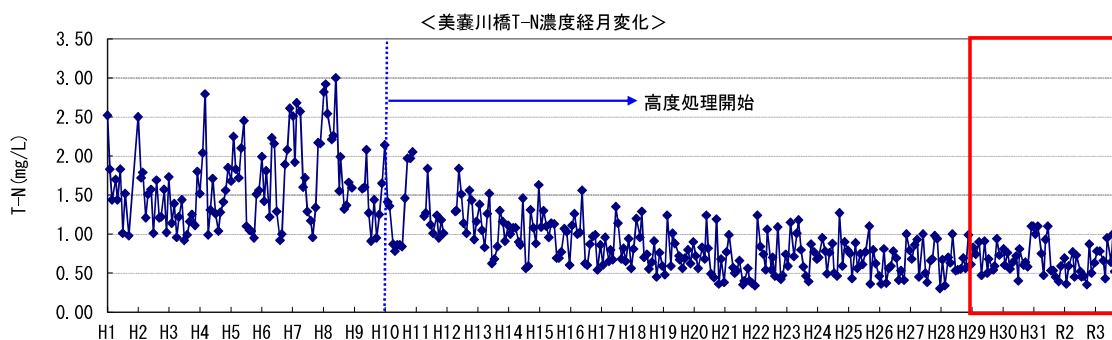


図 5.4-16 美囊川橋の T-N 濃度経月変化(平成元年～令和 3 年)

(8) 社会環境からみた汚濁源のまとめ

加古川大堰上流域の汚濁源のまとめを表 5.4-3 に示す。

加古川大堰流域内は高度経済成長期に人口や宅地、ゴルフ場が増加しているが、近年は横ばいか減少傾向にある。一方で、下水道への接続率向上、流域下水道の進捗が進んだこともあり、近年になって水質が改善傾向にあるものと考えられる。

表 5.4-3 汚濁源のまとめ

項目	概要
流域人口の推移	加古川大堰上流域の人口は昭和 35 年(1960 年; 302 千人)以降平成 22 年まで増加傾向にあったが、近年においては減少傾向にある。令和 2 年時点では 897 千人となっている。
観光客数の推移	日帰り観光客数は昭和 50 年(1975 年; 482 万人/年)から平成 27 年(2015 年; 2,238 万人/年)にかけて増加傾向にあったが、令和 2 年度では 1,533 万人/年に減少している。 宿泊観光客数は、昭和 50 年(1975 年; 47 万人/年)から平成 2 年(1990 年; 200 万人/年)にかけて増加傾向にあったが、平成 7 年(1995 年; 151 万人)には阪神淡路大震災の影響で一旦減少した。その後は、増減を繰り返している。令和 2 年では大きく減少している。
家畜頭数の推移	加古川流域における家畜(牛、豚)の飼養頭数は、平成 5 年(1993 年; 4.0 万頭)から減少し、平成 11 年(1999 年; 3.1 万頭)から平成 17 年(2005 年; 3.1 万頭)までは概ね横ばいの状況である。
土地利用状況の推移	昭和 55 年(1980 年)以降、田、畑は概ね横ばいか若干の減少傾向にあり、宅地が増加する傾向にある。 加古川大堰上流域ではゴルフ場が多く、加古川大堰流域面積(1,657km ²)に対し、103.0km ² を有している(令和 3 年(2021 年))。 特に、昭和 60 年(1985 年)～平成 7 年(1995 年)でのゴルフ場の開場が著しく、近年は変化が見られない状況である。 内訳として、三木市が面積、箇所数いずれも最も多く、次いで可東市、神戸市北区となっている。
生活排水処理状況の推移	加古川大堰上流域では平成 8 年(1996 年)においては下水道普及率が 25.6%(兵庫県全域; 55.0%)であるが、平成 31 年(2019 年)には 58.0%と 2 倍以上の伸びとなっている。また、平成 31 年(2019 年)における下水道接続人口は 96.0%と高い水準となっている。
下水処理水量の推移	氷上西中処理場が昭和 46 年(1971 年)に簡易処理で供用を開始したのに発し、主に平成に入ってから公共下水道が進捗している。平成 2 年供用開始の加古川上流浄化センターは平成 10 年(1998 年)に高度処理を開始している。

5.5 水質の評価

5.5.1 生活環境項目の評価

ここでは、加古川大堰供用開始後(平成29年以降)を対象として、流入河川と下流河川の水質について環境基準値との比較、流入・下流の比較、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。

近5ヵ年(平成29年～令和3年)を対象として、流入河川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美囊川橋)の各水質項目の平均値を表5.5-1に示す。平成29年以降の平均値でみると全ての地点において大腸菌群数を除き環境基準を満足している。

表 5.5-1 流入河川の環境基準達成状況(H29～R3)

地 点		項 目	pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
板波(流入本川) (河川B類型)	平均値		7.9	1.0	4.3	10.3	8,235
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)
大住橋(流入本川) (河川B類型)	平均値		7.9	1.0	4.8	10.0	6,199
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)
万才橋(流入本川) (河川B類型)	平均値		7.9	1.1	7.2	10.0	7,200
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)
美囊川橋(流入支川)	平均値		8.4	1.9	10.5	10.7	13,682
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)

※表中数値は、各年の平均値(75%値)を算定し、それを平成29年～令和3年で平均した値である。

※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。「(—)」は満足する類型指定がないことを示している。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。

下流(池尻橋、相生橋)の各水質項目の平均値は表5.5-2に示すとおりであり、大腸菌群数を除けば環境基準の河川B類型を満足している。

表 5.5-2 下流河川の水質調査項目の環境基準達成状況(H29～R3)

地 点		項 目	pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
池尻橋 (河川B類型)	平均値		8.0	1.5	5.9	10.2	6,212
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)
相生橋 (河川B類型)	平均値		7.9	1.4	4.6	9.1	11,901
	環境基準 満足状況		満足 (AA相当)	満足 (A相当)	満足 (AA相当)	満足 (AA相当)	満足して いない (—)

※表中数値は、各年の平均値(75%値)を算定し、それを平成29年～令和3年で平均した値である。

※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。「(—)」は満足する類型指定がないことを示している。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。

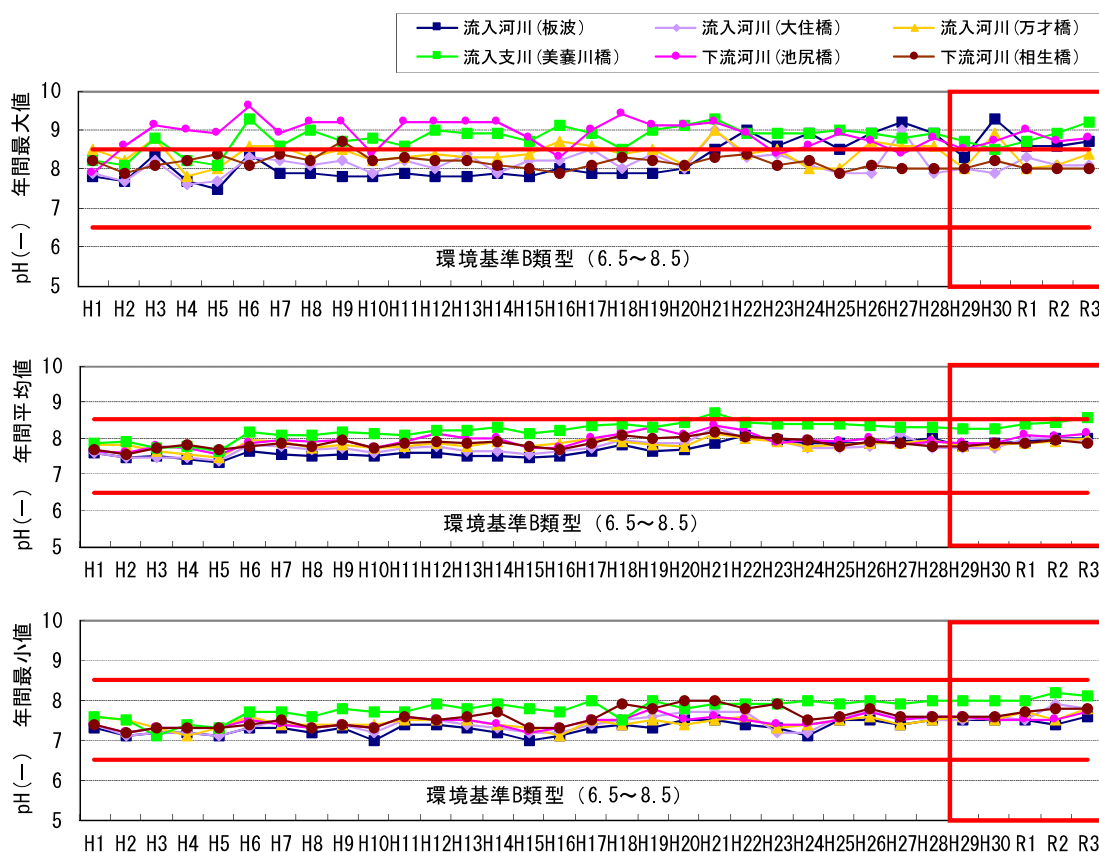
(1) pH

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美囊川橋)のpHは、平均値では美囊川橋で平成21年、令和3年に基準値を超過した。それ以外は、全ての年で河川環境基準B類型相当である。近年は横ばい傾向が見られる。また、経月的には、図5.3-11に示したように夏期から秋期に上昇する特性が認められ、特に流入支川(美囊川橋)において最大値が9以上を示すことがある。

一方、下流河川(池尻橋、相生橋)のpHは、平均値では全ての年で河川環境基準B類型相当であり、流入河川と同程度で推移している。また、経月的には図5.3-11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、最大値が8.5以上を示すことがある。

流入河川と下流河川を比較すると、ほぼ同程度で推移しており、加古川大堰の存在による影響は小さいものと考えられる。

表5.5-3には流入河川pHの環境基準達成状況(H29~R3)を示す。



(出典：資料5-12, 資料5-13, 資料5-20)

図5.5-1 流入河川及び下流河川のpH

表 5.5-3 流入河川 pH の環境基準達成状況 (H29~R3)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7.8	7.5	～	8.3	12 / 12
H30	7.8	7.5	～	9.3	11 / 12
R1	7.9	7.5	～	8.6	11 / 12
R2	8.0	7.4	～	8.6	11 / 12
R3	8.0	7.6	～	8.7	11 / 12
最大	8.0	7.6	～	9.3	
平均	7.9	7.5	～	8.7	
最小	7.8	7.4	～	8.3	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7.7	7.5	～	8.0	4 / 4
H30	7.7	7.6	～	7.9	4 / 4
R1	8.0	7.5	～	8.3	4 / 4
R2	8.0	7.9	～	8.1	4 / 4
R3	8.0	7.8	～	8.1	4 / 4
最大	8.0	7.9	～	8.3	
平均	7.9	7.7	～	8.1	
最小	7.7	7.5	～	7.9	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7.8	7.6	～	8.0	12 / 12
H30	7.8	7.5	～	8.9	11 / 12
R1	7.9	7.7	～	8.0	12 / 12
R2	7.9	7.5	～	8.1	12 / 12
R3	8.0	7.8	～	8.4	12 / 12
最大	8.0	7.8	～	8.9	
平均	7.9	7.6	～	8.3	
最小	7.8	7.5	～	8.0	

<美囊川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	8.3	8.0	～	8.7	10 / 12
H30	8.3	8.0	～	8.5	12 / 12
R1	8.4	8.0	～	8.7	9 / 12
R2	8.5	8.2	～	8.9	8 / 12
R3	8.5	8.1	～	9.2	7 / 12
最大	8.5	8.2	～	9.2	
平均	8.4	8.1	～	8.8	
最小	8.3	8.0	～	8.5	

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7.8	7.6	～	8.5	12 / 12
H30	7.9	7.5	～	8.7	11 / 12
R1	8.1	7.5	～	9.0	10 / 12
R2	8.0	7.5	～	8.7	10 / 12
R3	8.1	7.7	～	8.8	9 / 12
最大	8.1	7.7	～	9.0	
平均	8.0	7.6	～	8.7	
最小	7.8	7.5	～	8.5	

<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7.8	7.6	～	8.0	4 / 4
H30	7.9	7.6	～	8.2	4 / 4
R1	7.9	7.7	～	8.0	4 / 4
R2	7.9	7.8	～	8.0	4 / 4
R3	7.9	7.8	～	8.0	4 / 4
最大	7.9	7.8	～	8.2	
平均	7.9	7.7	～	8.0	
最小	7.8	7.6	～	8.0	

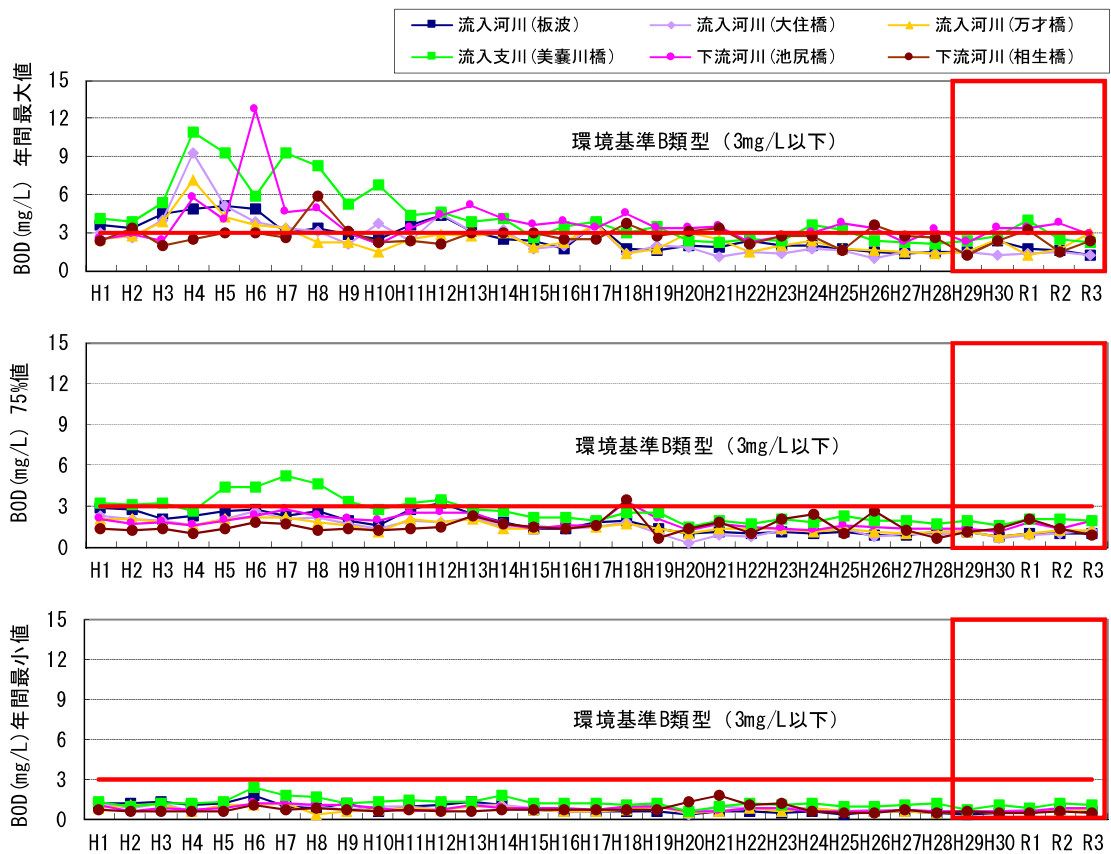
※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

(2) BOD

流入河川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美囊川橋)及び下流河川(池尻橋、相生橋)のBOD75%値は平成6年(1994年)前後で高い値を示していたが、その後、減少傾向となり、平成19年以降は全ての地点で環境基準B類型を満足している。

流入河川と下流河川を比較すると、下流河川(池尻橋)は流入河川(大住橋、万才橋)とほぼ同程度であり、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。

図 5.5-2 に流入河川及び下流河川の BOD、表 5.5-4 に流入河川及び下流河川の BOD75%値の環境基準達成状況(H29~R3)を示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-2 流入河川及び下流河川の BOD

表 5.5-4 流入河川 BOD75%値の環境基準達成状況 (H29～R3)

(単位 : mg/L)

<板波>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.1	0.3	～	1.5	12 / 12
H30	0.8	0.4	～	2.3	12 / 12
R1	1.0	0.4	～	1.7	12 / 12
R2	1.0	0.7	～	1.6	12 / 12
R3	1.0	0.6	～	1.2	12 / 12
最大	1.1	0.7	～	2.3	
平均	1.0	0.5	～	1.7	
最小	0.8	0.3	～	1.2	

<大住橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.2	0.5	～	1.4	4 / 4
H30	0.7	0.6	～	1.2	4 / 4
R1	0.9	0.7	～	1.3	4 / 4
R2	1.0	0.7	～	1.4	4 / 4
R3	1.2	0.7	～	1.2	4 / 4
最大	1.2	0.7	～	1.4	
平均	1.0	0.6	～	1.3	
最小	0.7	0.5	～	1.2	

<万才橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.1	0.5	～	1.4	12 / 12
H30	0.8	0.4	～	2.5	12 / 12
R1	1.0	0.6	～	1.2	12 / 12
R2	1.2	0.6	～	1.7	12 / 12
R3	1.2	0.7	～	3.0	12 / 12
最大	1.2	0.7	～	3.0	
平均	1.1	0.6	～	2.0	
最小	0.8	0.4	～	1.2	

<美囊川橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.9	0.7	～	2.3	12 / 12
H30	1.6	1.0	～	2.7	12 / 12
R1	2.0	0.8	～	4.0	11 / 12
R2	2.1	1.1	～	2.5	12 / 12
R3	1.9	1.0	～	2.2	12 / 12
最大	2.1	1.1	～	4.0	
平均	1.9	0.9	～	2.7	
最小	1.6	0.7	～	2.2	

<池尻橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.3	0.5	～	2.2	12 / 12
H30	1.1	0.6	～	3.4	11 / 12
R1	1.8	0.6	～	3.4	11 / 12
R2	1.4	0.8	～	3.7	11 / 12
R3	1.9	0.8	～	2.8	12 / 12
最大	1.9	0.8	～	3.7	
平均	1.5	0.7	～	3.1	
最小	1.1	0.5	～	2.2	

<相生橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	1.1	0.6	～	1.2	4 / 4
H30	1.4	0.4	～	2.3	4 / 4
R1	2.0	0.4	～	3.2	3 / 4
R2	1.4	0.6	～	1.5	4 / 4
R3	0.9	0.4	～	2.3	4 / 4
最大	2.0	0.6	～	3.2	
平均	1.4	0.5	～	2.1	
最小	0.9	0.4	～	1.2	

※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

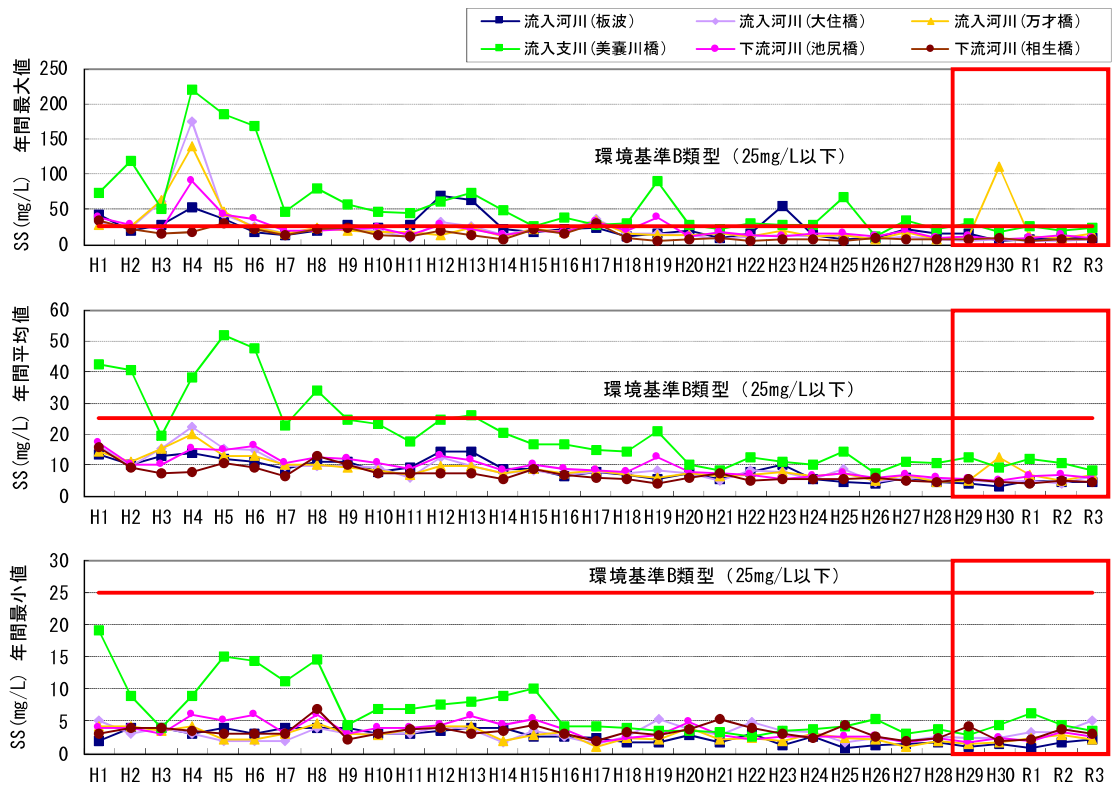
(3) SS

流入河川(板波、大住橋、万才橋)のSSは、平均値では河川環境基準B類型相当であり、経年的には改善傾向である。流入支川(美囊川橋)のSSは、5年、6年、8年、13年で河川環境基準B類型を超過しているが、経年的には改善傾向であり、近年は全地点で環境基準B類型を満足している。

下流河川(池尻橋、相生橋)のSSは、平均値では全ての年で河川環境基準B類型相当であり、流入河川とほぼ同程度で推移しており、経年的には改善傾向である。

流入河川と下流河川を比較すると、下流河川(池尻橋、相生橋)は流入河川(大住橋)とほぼ同程度であり、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。

図 5.5-3 に流入河川及び下流河川のSS、表 5.5-5 に流入河川及び下流河川のSSの環境基準達成状況(H29~R3)を示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-3 流入河川及び下流河川のSS

表 5.5-5 流入河川 SS の環境基準達成状況 (H29~R3)

(単位 : mg/L)

<板波>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	4.2	1.1	~	16.0	12 / 12
H30	3.2	1.4	~	6.0	12 / 12
R1	4.7	0.9	~	8.0	12 / 12
R2	4.5	1.8	~	10.0	12 / 12
R3	4.6	2.1	~	9.8	12 / 12
最大	4.7	2.1	~	16.0	
平均	4.3	1.5	~	10.0	
最小	3.2	0.9	~	6.0	

<大住橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	4.8	2.4	~	5.8	4 / 4
H30	4.4	2.3	~	7.9	4 / 4
R1	4.8	3.3	~	5.8	4 / 4
R2	3.9	3.3	~	4.3	4 / 4
R3	6.3	5.0	~	7.7	4 / 4
最大	6.3	5.0	~	7.9	
平均	4.8	3.3	~	6.3	
最小	3.9	2.3	~	4.3	

<万才橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	5.0	1.5	~	11.0	12 / 12
H30	12.6	1.8	~	110.0	11 / 12
R1	6.7	2.3	~	11.0	12 / 12
R2	5.1	2.9	~	10.0	12 / 12
R3	6.6	2.1	~	16.0	12 / 12
最大	12.6	2.9	~	110.0	
平均	7.2	2.1	~	31.6	
最小	5.0	1.5	~	10.0	

<美囊川橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	12.5	2.9	~	30.0	11 / 12
H30	9.1	4.3	~	18.0	12 / 12
R1	12.1	6.3	~	25.0	12 / 12
R2	10.5	4.3	~	20.0	12 / 12
R3	8.4	3.5	~	24.0	12 / 12
最大	12.5	6.3	~	30.0	
平均	10.5	4.3	~	23.4	
最小	8.4	2.9	~	18.0	

<池尻橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	5.5	1.8	~	11.0	12 / 12
H30	4.7	2.4	~	8.0	12 / 12
R1	6.1	1.9	~	10.0	12 / 12
R2	7.0	3.2	~	13.0	12 / 12
R3	6.0	2.7	~	9.4	12 / 12
最大	7.0	3.2	~	13.0	
平均	5.9	2.4	~	10.3	
最小	4.7	1.8	~	8.0	

<相生橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H29	5.5	4.1	~	6.7	4 / 4
H30	4.3	1.9	~	8.5	4 / 4
R1	4.1	2.2	~	5.2	4 / 4
R2	4.7	3.7	~	6.8	4 / 4
R3	4.5	3.0	~	6.5	4 / 4
最大	5.5	4.1	~	8.5	
平均	4.6	3.0	~	6.7	
最小	4.1	1.9	~	5.2	

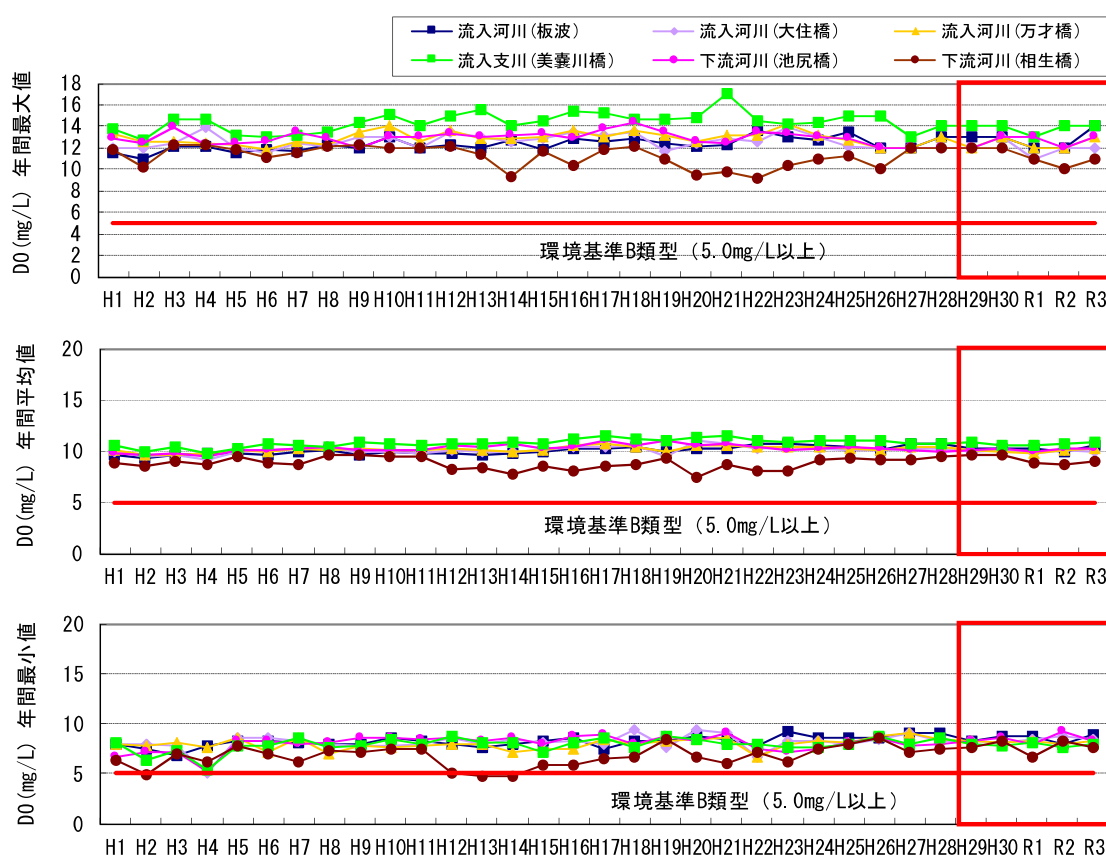
※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

(4) DO

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美囊川橋)のDOは、平均値では全ての年で河川環境基準B類型相当であり、経年的には変化は見られない。

下流河川(池尻橋)のDOは、平均値では全ての年で河川環境基準B類型相当であり、流入河川と同程度で推移しているが、感潮区間の下流河川(相生橋)では、塩分濃度を含むことによる飽和溶存酸素濃度の減少もあり、池尻橋よりも若干低下する傾向が見られる。

流入河川と下流河川を比較すると、近年においては、下流河川(池尻橋)は流入河川(大住橋)とほぼ同程度となっており、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。図 5.5-4 に流入河川及び下流河川のDO、表 5.5-6 に流入河川及び下流河川のDOの環境基準達成状況(H29～R3)を示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-4 流入河川及び下流河川のDO

表 5.5-6 流入河川 DO の環境基準達成状況 (H29~R3)

(単位 : mg/L)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10.3	8.3	～	13.0	12 / 12
H30	10.3	8.8	～	13.0	12 / 12
R1	10.2	8.7	～	12.0	12 / 12
R2	10.0	7.9	～	12.0	12 / 12
R3	10.6	8.9	～	14.0	12 / 12
最大	10.6	8.9	～	14.0	
平均	10.3	8.5	～	12.8	
最小	10.0	7.9	～	12.0	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	9.9	8.2	～	12.0	4 / 4
H30	10.1	8.1	～	13.0	4 / 4
R1	9.8	8.4	～	11.0	4 / 4
R2	10.1	8.7	～	12.0	4 / 4
R3	10.0	8.4	～	12.0	4 / 4
最大	10.1	8.7	～	13.0	
平均	10.0	8.4	～	12.0	
最小	9.8	8.1	～	11.0	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10.1	8.2	～	12.0	12 / 12
H30	10.0	8.1	～	13.0	12 / 12
R1	9.7	8.2	～	12.0	12 / 12
R2	10.0	7.9	～	12.0	12 / 12
R3	10.2	8.3	～	13.0	12 / 12
最大	10.2	8.3	～	13.0	
平均	10.0	8.1	～	12.4	
最小	9.7	7.9	～	12.0	

<美囊川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10.8	8.0	～	14.0	12 / 12
H30	10.6	7.7	～	14.0	12 / 12
R1	10.6	8.1	～	13.0	12 / 12
R2	10.7	7.6	～	14.0	12 / 12
R3	10.8	7.9	～	14.0	12 / 12
最大	10.8	8.1	～	14.0	
平均	10.7	7.9	～	13.8	
最小	10.6	7.6	～	13.0	

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10.1	8.2	～	12.0	12 / 12
H30	10.3	8.6	～	13.0	12 / 12
R1	10.0	7.9	～	13.0	12 / 12
R2	10.3	9.2	～	12.0	12 / 12
R3	10.3	8.3	～	13.0	12 / 12
最大	10.3	9.2	～	13.0	
平均	10.2	8.4	～	12.6	
最小	10.0	7.9	～	12.0	

<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	9.6	7.6	～	12.0	4 / 4
H30	9.6	8.2	～	12.0	4 / 4
R1	8.8	6.7	～	11.0	4 / 4
R2	8.7	8.2	～	10.0	4 / 4
R3	9.1	7.6	～	11.0	4 / 4
最大	9.6	8.2	～	12.0	
平均	9.1	7.7	～	11.2	
最小	8.7	6.7	～	10.0	

※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

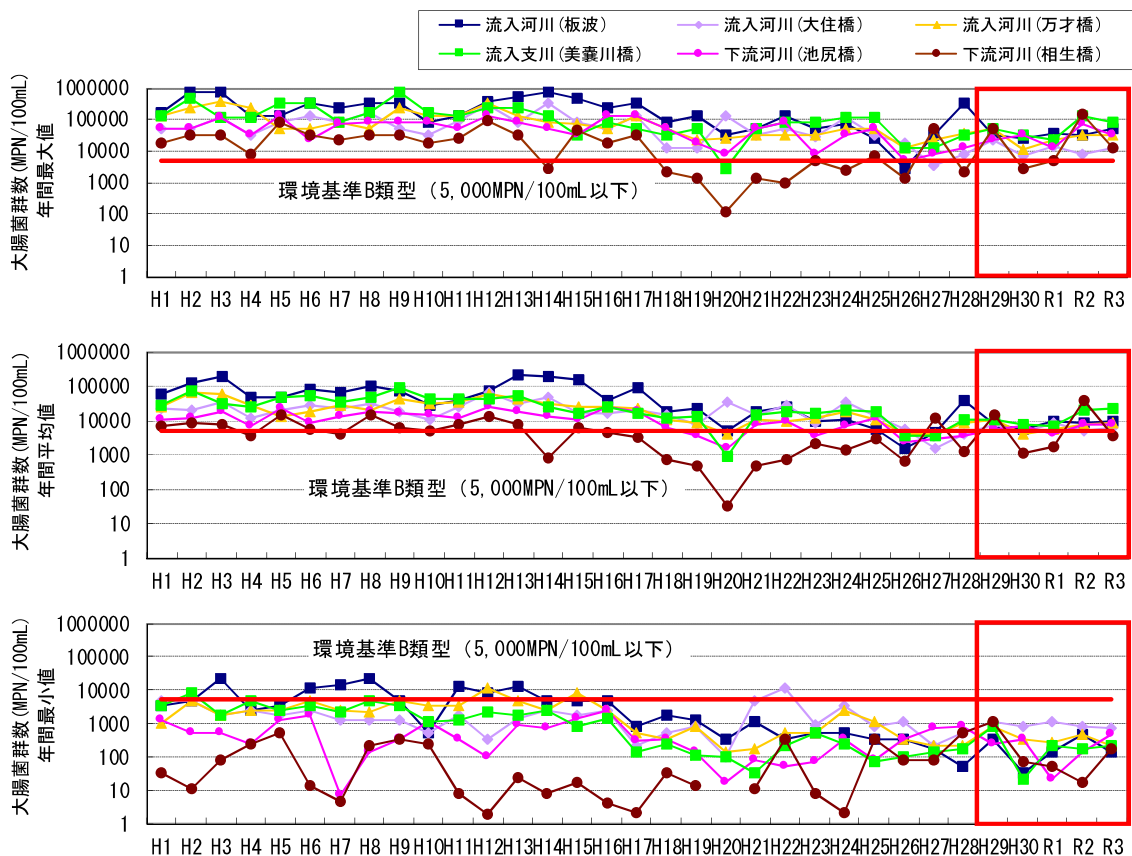
(5) 大腸菌群数

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美囊川橋)の大腸菌群数は、年間平均値が100,000 MPN/100mL を超過することはなくなったが、依然として高く、全ての年で河川環境基準B類型を超過している。近年は概ね横這いで推移している。

下流河川(池尻橋)の大腸菌群数は、平均値では河川環境基準B類型を超過することが多い。流入河川と比べて低い濃度で推移している。経年的には流入河川と同様に近年は概ね横這いで推移している。

流入河川と下流河川を比較すると、下流河川(池尻橋、相生橋)は流入河川(大住橋)よりも低い傾向が確認される。この要因としては、最も大腸菌群数が高い板波から大住橋、加古川大堰、池尻橋と流下するに伴い、比較的大腸菌群数が低い支川からの希釈を受けている可能性が示唆される。

なお、大腸菌群数の中には土壌・植物など自然界に由来するものも含まれるため、社会生活環境に伴う水質悪化の直接的な指標とはならない。このため、人為由来での汚染状況を現す指標として、糞便性大腸菌群数についても後述する。図 5.5-5 に流入河川及び下流河川の大腸菌群数、表 5.5-7 に流入河川及び下流河川の大腸菌群数の環境基準達成状況(H29～R3)に示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-5 流入河川及び下流河川の大腸菌群数

表 5.5-7 流入河川大腸菌群数の環境基準達成状況 (H29～R3)

(単位 : MPN/100mL)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7,942	330	～	33,000	7 / 12
H30	5,435	33	～	24,000	8 / 12
R1	9,348	130	～	35,000	5 / 12
R2	8,478	460	～	33,000	6 / 12
R3	9,972	130	～	49,000	6 / 12
最大	9971.7	460.0	～	49000.0	
平均	8235	216.6	～	34800.0	
最小	5435.3	33.0	～	24000.0	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	7,425	1,100	～	22,000	3 / 4
H30	4,398	790	～	7,000	3 / 4
R1	8,250	1,100	～	14,000	2 / 4
R2	4,973	790	～	7,900	2 / 4
R3	5,950	700	～	13,000	2 / 4
最大	8250.0	1100.0	～	22000.0	
平均	6199.0	896.0	～	12780.0	
最小	4397.5	700.0	～	7000.0	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10,607	790	～	49,000	6 / 12
H30	3,943	330	～	11,000	8 / 12
R1	5,446	280	～	23,000	8 / 12
R2	7,722	460	～	33,000	8 / 12
R3	8,283	220	～	33,000	8 / 12
最大	10606.7	790.0	～	49000.0	
平均	7200.2	416.0	～	29800.0	
最小	3943.3	220.0	～	11000.0	

<美囊川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	10,374	790	～	49,000	6 / 12
H30	7,799	22	～	33,000	5 / 12
R1	6,893	220	～	23,000	6 / 12
R2	20,483	170	～	130,000	5 / 12
R3	22,862	220	～	79,000	5 / 12
最大	22861.7	790.0	～	130000.0	
平均	13682.2	284.4	～	62800.0	
最小	6892.5	22.0	～	23000.0	

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	5,443	230	～	22,000	8 / 12
H30	7,025	330	～	33,000	8 / 12
R1	4,027	21	～	13,000	9 / 12
R2	7,287	130	～	70,000	11 / 12
R3	7,278	450	～	33,000	8 / 12
最大	7286.7	450.0	～	70000.0	
平均	6212.0	232.2	～	34200.0	
最小	4026.8	21.0	～	13000.0	

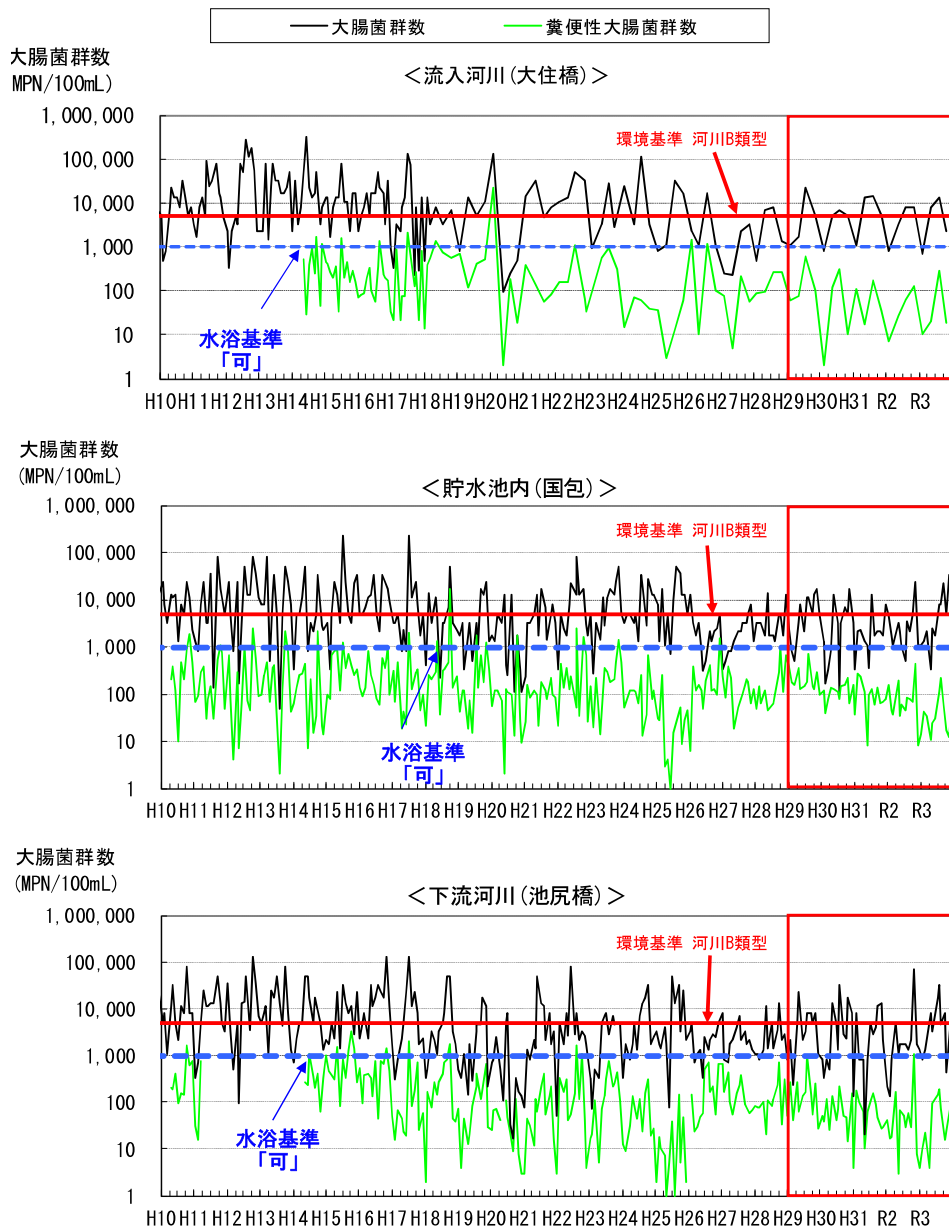
<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H29	14,575	1,100	～	49,000	3 / 4
H30	1,162	70	～	2,800	4 / 4
R1	1,760	49	～	4,900	4 / 4
R2	38,337	17	～	140,000	2 / 4
R3	3,673	170	～	13,000	3 / 4
最大	38336.8	1100.0	～	140000.0	
平均	11901.3	281.2	～	41940.0	
最小	1162.3	17.0	～	2800.0	

※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

大腸菌群数の中には土壌・植物など自然界に由来するものも含まれるため、ここでは、人為由来での汚染状況を現す指標として、糞便性大腸菌群数について整理する。

国土交通省では、人と川とのふれあいの観点から、河川においても糞便性大腸菌群数の測定を開始している。加古川大堰では、国包地点(加古川大堰貯水池内)、池尻橋地点(下流河川)においては平成10年4月(1998年4月)から、大住橋地点(流入河川)においては平成14年5月(2002年5月)から糞便性大腸菌群数を調査している。大腸菌群数と糞便性大腸菌群数の推移を整理した結果を図5.5-6に示す。



(出典：資料5-12, 資料5-13)

図5.5-6 大腸菌群数および糞便性大腸菌群数の推移

公共用水域における糞便性大腸菌群数に関わる環境基準は設定されていないことから、「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11日付け環水管第115号水質保全局長通知）の判定基準を目安とした。表5.5-8に水浴場における糞便性大腸菌群数による水質判定区分を示す。

大住橋地点(流入河川)、国包地点(加古川大堰貯水池内)、池尻橋地点(下流河川)の3地点において、近5ヵ年で水浴可能な基準値(糞便性大腸菌群数1,000個/100mL以下)を超過したのは池尻橋地点(下流河川)の1回(R2年11月)のみである。年間を通して水浴場水質判定基準ではほとんどの場合「可」と判断されるため、ただちに人体に害を与えるレベルではないものと考えられる。

表 5.5-8 水浴場における糞便性大腸菌群数による水質判定区分

区分		糞便性大腸菌群数
適	水質 AA	不検出(検出限界 2 個/100mL)
	水質 A	100 個/100mL 以下
可	水質 B	400 個/100mL 以下
	水質 C	1,000 個/100mL 以下
不適		1,000 個/100mL を越えるもの

※出典:環境省 平成9年4月11日付け環水管第115号水質保全局長通知から一部抜粋

(6) 供用開始前後の水質比較

加古川大堰の供用開始前後の水質の変化について、供用以前(平成元年以前)から調査を行っている下流河川(池尻橋：環境基準点)において確認する。

池尻橋における供用開始前の昭和42年(1967年)～昭和63年(1988年)と、供用開始後の平成元年(1989年)～令和3年(2021年)の各水質平均値(各年の平均値(または75%値))は表5.5-9に示すとおりである。

供用開始前に対して、pH及び、大腸菌群数がやや上昇しているがその他の項目は供用開始後の各水質の平均値は改善する傾向にあり、大堰による水質への影響はないと考えられる。加古川流域の下水道整備の進捗や流域の変化などにより、加古川の水質そのものが経年的に改善されてきているものと考えられる。

表 5.5-9 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較

地点	項目		pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
	期間						
池尻橋 (河川B類型)	供用開始前 (昭和42年～ 昭和63年)	平均値	7.6 (250)	2.9 (250)	17.0 (132)	9.8 (250)	6,167 (250)
	供用開始後 (平成元年～ 令和3年)	平均値	7.9 (396)	1.8 (396)	9.3 (396)	10.3 (396)	10,824 (396)

※表中数値は、各年の平均値(または75%値)の供用前・後それぞれの平均値である。

※表中括弧内数値は、調査回数実績を示す。

また、各水質項目の各年平均値、平均値年最小値及び最大値を図5.5-7に示す。供用開始前後の環境基準達成状況を比較すると、BOD75%値は供用開始前で環境基準を満足していない年が見られている。

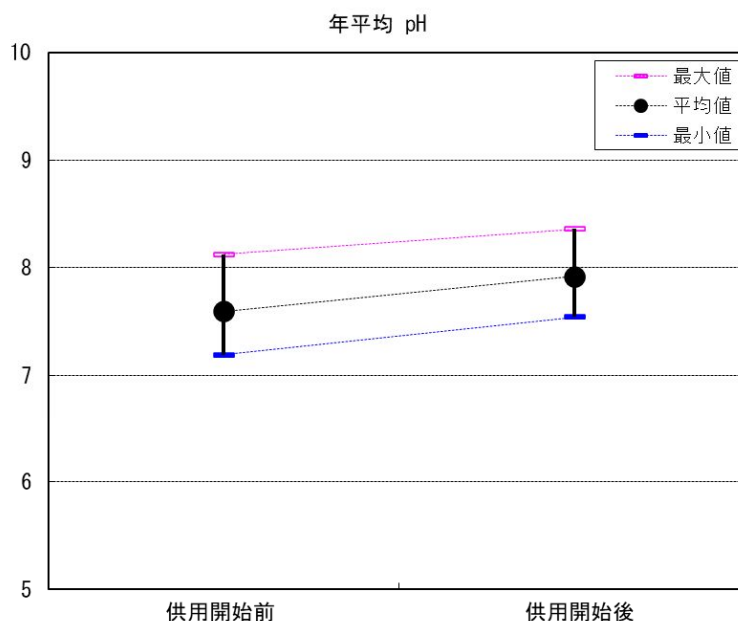


図 5.5-7(1) 供用開始前後における水質変化(pH)

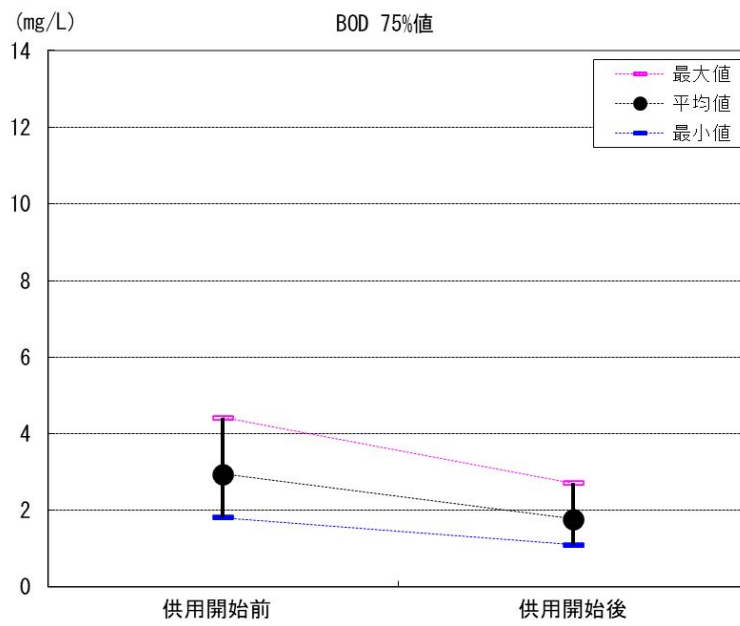


図 5.5-7(2) 供用開始前後における水質変化 (BOD)

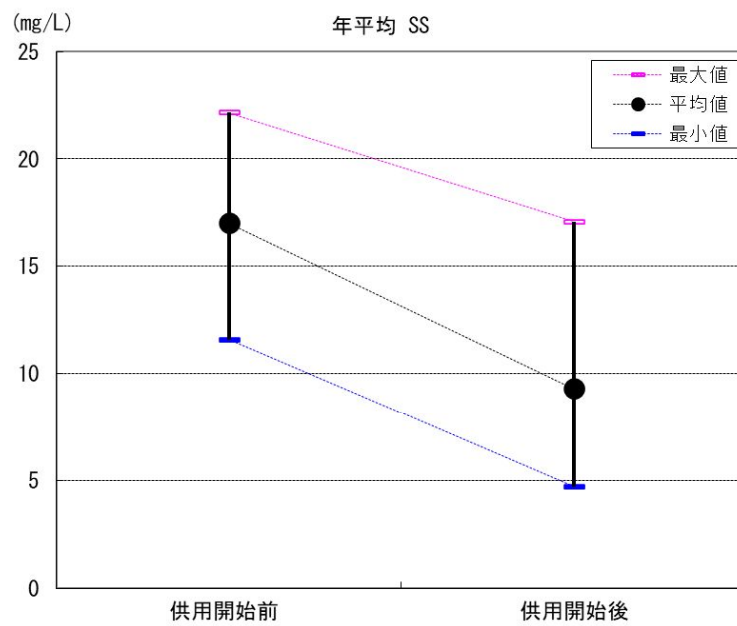


図 5.5-7(3) 供用開始前後における水質変化 (SS)

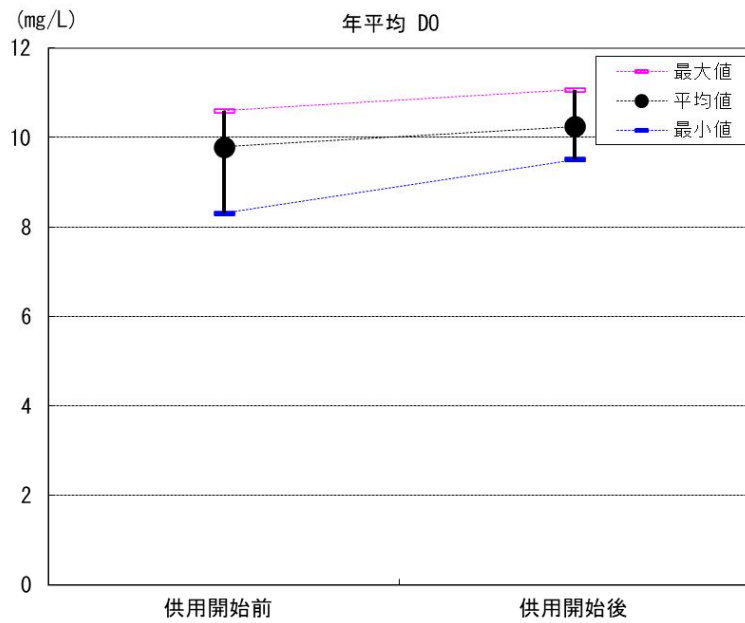


図 5.5-7(4) 供用開始前後における水質変化(DO)

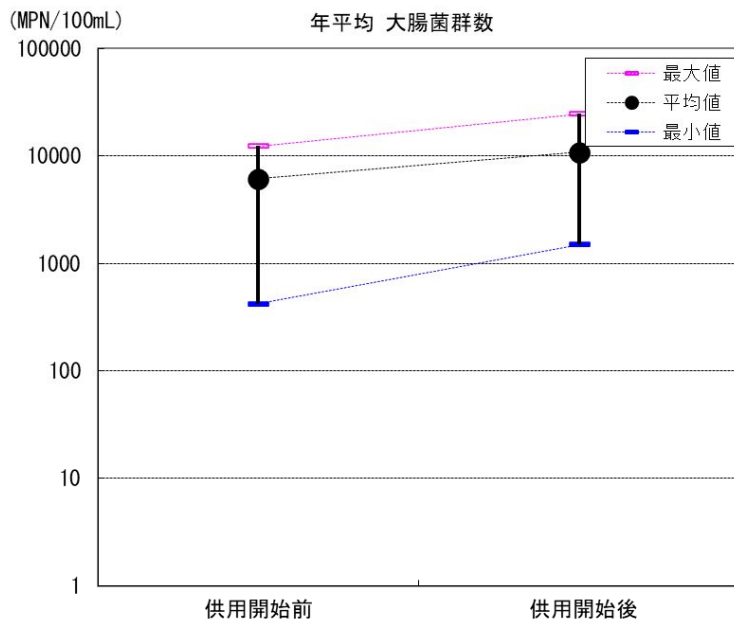


図 5.5-7(5) 供用開始前後における水質変化(大腸菌群数)

(7) 生活環境項目のまとめ

加古川大堰の近5ヵ年（平成29年(2017年)～令和3年(2021年)）における生活環境項目の満足状況を以下にまとめる。

- pH、BOD75%、SS、DOについては、各地点とも環境基準を満足している。
- 大腸菌群数については、各地点ともに環境基準を満足していないことが多い。
- 糞便性大腸菌群数は年間を通して概ね1,000個/100mL以下の範囲にあり、水浴場水質判定基準ではほとんどの場合「可」と判断されるため、ただちに人体に害を与えるレベルではないものと考えられる。
- また、加古川大堰供用前の昭和63年以前(1988年)の下流河川(池尻橋)では、SS、BOD75%値については、近年の方が水質は改善されている。

5.5.2 健康項目の評価

表 5.5-10 に健康項目の基準値を示す。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 27 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各地点とも測定を行っているが、過年度来より分析数が豊富な国包地点及び池尻橋を対象として整理した。

表 5.5-10 健康項目の基準値

項目	基準値(mg/L)	項目	基準値(mg/L)
カドミウム	0.003以下	1,1,2トリクロロエタン	0.006以下
全シアン	検出されないこと	トリクロロエチレン	0.01以下
鉛	0.01以下	テトラクロロエチレン	0.01以下
六価クロム	0.05以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下
砒素	0.01以下	チウラム	0.006以下
総水銀	0.0005以下	シマジン	0.003以下
アルキル水銀	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02以下
PCB	検出されないこと	ベンゼン	0.01以下
ジクロロメタン	0.02以下	セレン	0.01以下
四塩化炭素	0.002以下	硝酸態及び亜硝酸態窒素	10以下
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	ふっ素	0.8以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	ほう素	1以下
シス-1,2ジクロロエチレン	0.04以下	1,4-ジオキサン	0.05以下
1,1,1トリクロロエタン	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：「昭和 46 年 12 月環境庁告示 59 号、改正平成 26 年 11 月 172 日環告 126 号」

(1) 加古川大堰貯水池内(国包)の評価

国包地点における近 5 ヶ年における健康項目分析結果を表 5.5-11 に示す。

表 5.5-11 健康項目の評価(国包:H29~R3)

項目	単位	H29	H30	R1	R2	R3	平均	最大
カドミウム	mg/L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
(全)シアン	mg/L	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10 ※
鉛	mg/L	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
六価クロム	mg/L	0.008	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
ヒ素	mg/L	0.0010	0.0010	0.0013	0.0010	0.0010	0.0011	0.0013
総水銀	mg/L	0.00038	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00048	0.00050
アルキル水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050 ※
ジクロロメタン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
四塩化炭素	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
トリクロロエチレン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
テトラクロロエチレン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チウラム	mg/L	0.00020	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00012	0.00020
シマジン(CAT)	mg/L	0.00010	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00006	0.00010
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	0.00010	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00006	0.00010
ベンゼン	mg/L	0.00008	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
セレン	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	0.640	0.540	0.520	0.573	0.628	0.580	0.640
ふっ素	mg/L	0.088	0.095	0.108	0.105	0.100	0.099	0.108
ほう素	mg/L	0.088	0.095	0.108	0.105	0.100	0.099	0.108
1,4-ジオキサン	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

※；定量下限値

(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

健康項目について平成 29 年以降を対象に、健康項目の平均値(全シアンは最大値)を整理した。その結果を表 5.5-12 に示す。

各項目とも環境基準を満足している。なお、アルキル水銀は総水銀が検出された場合に、その含有量を把握するために調査を実施するが、国包地点では常時定量下限値であったため、アルキル水銀は未検出としている。

表 5.5-12 健康項目の評価とりまとめ(国包:S29~R3)

環境基準を達成している					
項目	基準値(mg/L)	国包H29~R3	項目	基準値(mg/L)	国包H29~R3
カドミウム	0.003以下	<0.0003	1,1,2トリクロロエタン	0.006以下	<0.0001
全シアン	検出されないこと	<0.1	トリクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
鉛	0.01以下	<0.001	テトラクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
六価クロム	0.05以下	<0.01	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下	<0.0001
砒素	0.01以下	<0.0011	チウラム	0.006以下	<0.0002
総水銀	0.0005以下	<0.00048	シマジン	0.003以下	<0.0001
アルキル水銀	検出されないこと	ND	チオベンカルブ	0.02以下	<0.0001
PCB	検出されないこと	<0.0005	ベンゼン	0.01以下	<0.0001
ジクロロメタン	0.02以下	<0.0001	セレン	0.01以下	<0.001
四塩化炭素	0.002以下	<0.0001	硝酸態及び亜硝酸態窒素	10以下	0.58
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	<0.0001	ふっ素	0.8以下	0.10
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	<0.0001	ほう素	1以下	0.10
シス-1,2ジクロロエチレン	0.04以下	<0.0001	1,4-ジオキサン	0.05以下	<0.005
1,1,1トリクロロエタン	1以下	<0.0001			

※ 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)

(2) 下流河川(池尻橋)の評価

池尻橋地点における各年の健康項目分析結果を表 5.5-13 に示す。

表 5.5-13 健康項目の評価(池尻橋:H29~R3)

項 目	単位	H29	H30	R1	R2	R3	平均	最大
カドミウム	mg/L	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
(全)シアン	mg/L	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10 ※
鉛	mg/L	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
6価クロム	mg/L	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
ヒ素	mg/L	0.0010	0.0010	0.0013	0.0010	0.0010	0.0011	0.0013
総水銀	mg/L	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050※
アルキル水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050
ジクロロメタン	mg/L	0.00100	0.00078	0.00078	0.00055	0.00100	0.00082	0.00100
四塩化炭素	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
トリクロロエチレン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
テトラクロロエチレン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チウラム	mg/L	0.00020	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00012	0.00020
シマジン(CAT) ※; 定量下限値	mg/L	0.00010	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00006	0.00010
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	0.00010	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00006	0.00010
ベンゼン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
セレン	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	0.545	0.540	0.430	0.453	0.565	0.507	0.565
ふっ素	mg/L	0.095	0.103	0.105	0.110	0.108	0.104	0.110
ほう素	mg/L	0.095	0.103	0.105	0.110	0.108	0.104	0.110
1,4-ジオキサン	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

※; 定量下限値

(出典: 資料 5-12, 資料 5-13)

健康項目について平成29年以降を対象に、健康項目の平均値(全シアンは最大値)を整理した。その結果を表5.5-14に示す。

各項目とも環境基準を満足している。なお、アルキル水銀は総水銀が検出された場合に、その含有量を把握するために調査を実施するが、池尻橋地点では常時定量下限値であったため、アルキル水銀は未検出としている。

表 5.5-14 健康項目の評価とりまとめ(池尻橋:H29~R3)

環境基準を達成している

項目	基準値(mg/L)	池尻H29~R3	項目	基準値(mg/L)	池尻H29~R3
カドミウム	0.003以下	<0.0002	1,1,2トリクロロエタン	0.006以下	<0.0001
全シアン	検出されないこと	<0.1	トリクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
鉛	0.01以下	<0.001	テトラクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
六価クロム	0.05以下	<0.01	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下	<0.0001
砒素	0.01以下	<0.001	チウラム	0.006以下	<0.0001
総水銀	0.0005以下	<0.0005	シマジン	0.003以下	<0.0001
アルキル水銀	検出されないこと	ND	チオベンカルブ	0.02以下	<0.0001
PCB	検出されないこと	<0.0005	ベンゼン	0.01以下	<0.0001
ジクロロメタン	0.02以下	<0.0001	セレン	0.01以下	<0.001
四塩化炭素	0.002以下	<0.0001	硝酸態及び亜硝酸態窒素	10以下	0.51
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	<0.0001	ふっ素	0.8以下	0.10
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	<0.0001	ほう素	1以下	0.10
シス-1,2ジクロロエチレン	0.04以下	<0.0001	1,4-ジオキサン	0.05以下	<0.005
1,1,1トリクロロエタン	1以下	<0.0001			

※ 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)

5.5.3 水温の変化に関する評価

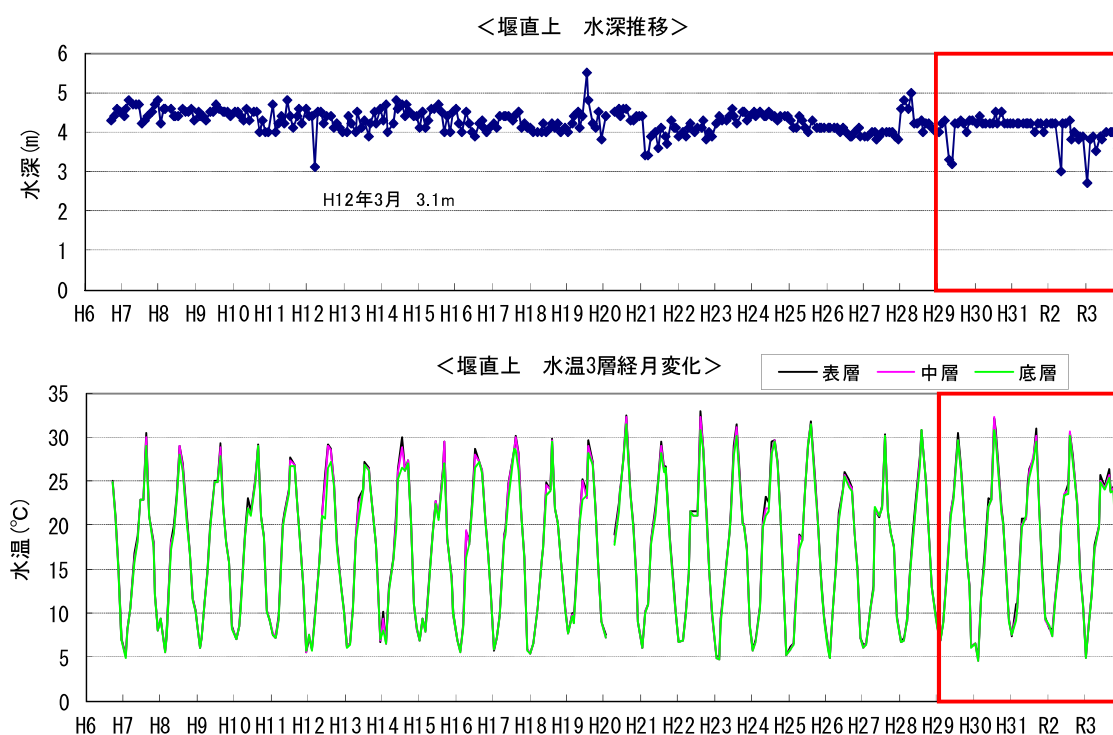
(1) 水温変化の発生要因と評価の視点

一般に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下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」による影響としては、冷水放流と温水放流が挙げられる。これらの現象は、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を指標に判断される。冷水放流とは、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で放流することである。一般に流入水温が温まり始める一方で、ダム貯水池の水温上昇が緩やかに進行する受熱期(春期～初夏)において発生しやすい。温水放流とは、流入水温が低下する一方で、蓄熱を受けたダム貯水池の水温低下は緩やかに進行する放熱期(秋期～冬期)において発生しやすい。

加古川大堰においては、水深が浅く、回転率も大きいことから水温躍層の形成は見られず、通年でほぼ完全混合に近い状況である。

図 5.5-8 に加古川大堰における水温の経月変化を示す。



(出典：資料 5-14)

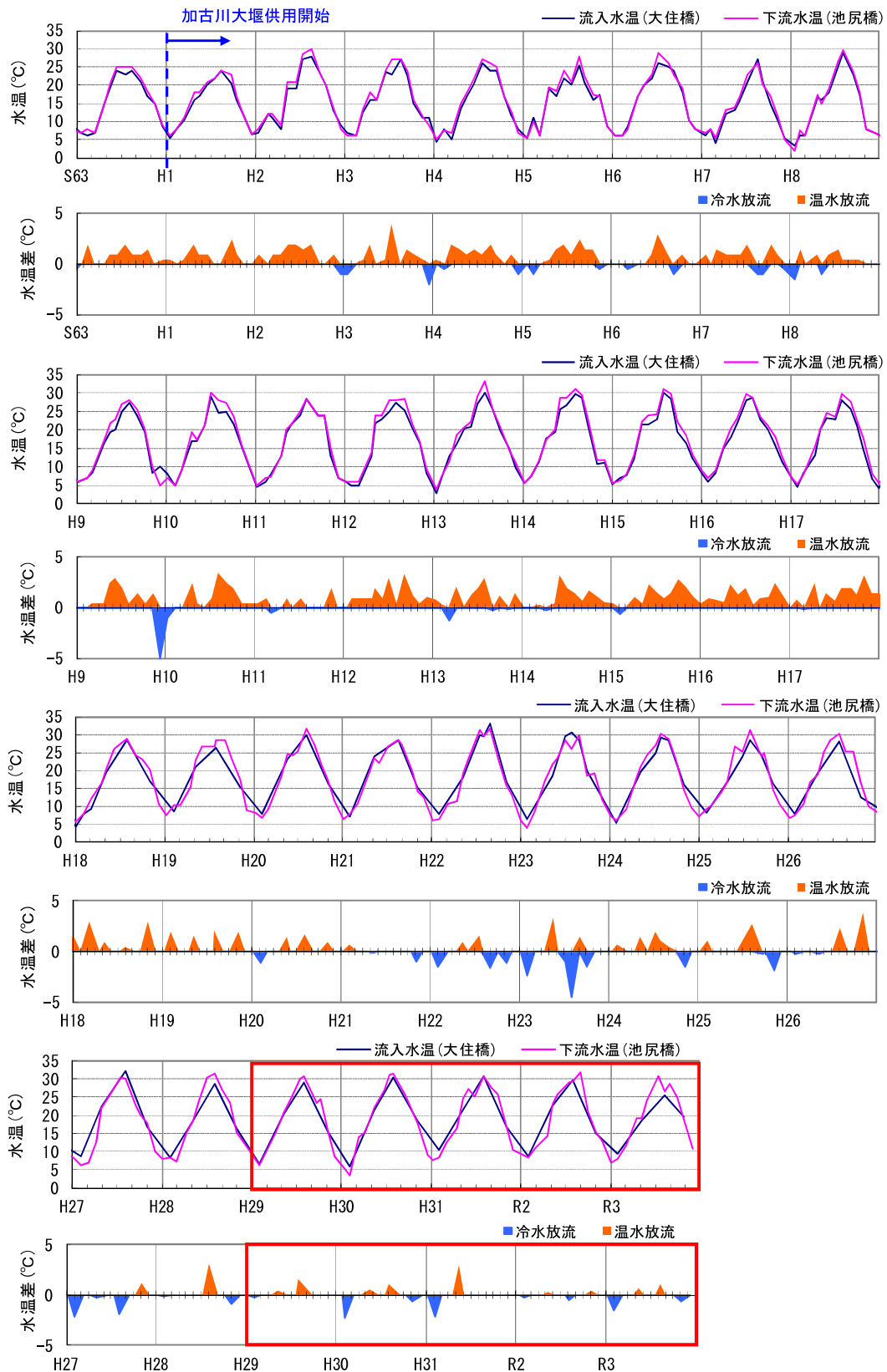
図 5.5-8 加古川大堰における水温の経月変化

(2) 水温経月変化の整理

加古川大堰における水温の変化の状況を把握するために、流入河川(大住橋)と下流河川(池尻橋)における水温の経月変化の比較を行った。その結果を図 5.5-9 に示す。

加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から令和3年(2021年)までの測定結果において、下流水温と流入水温の最大差は、下流水温が流入水温を下回る場合で 5°C (近5ヵ年では 2.3°C)、上回る場合で 4°C (近5ヵ年では 2.9°C)となっており、水温差が 5°C を超えることは少なく、近年では最大でも 3°C 以内の変動となっている。

また、測定日数に対して下流水温が流入水温を下回る日数が52/278日(近5ヵ年では8/20日)に対し、下流水温が流入水温を上回る日数は181/278日(近5ヵ年では9/20日)となっており、近年は水温変動の偏りは少なくなっていると考えられる。



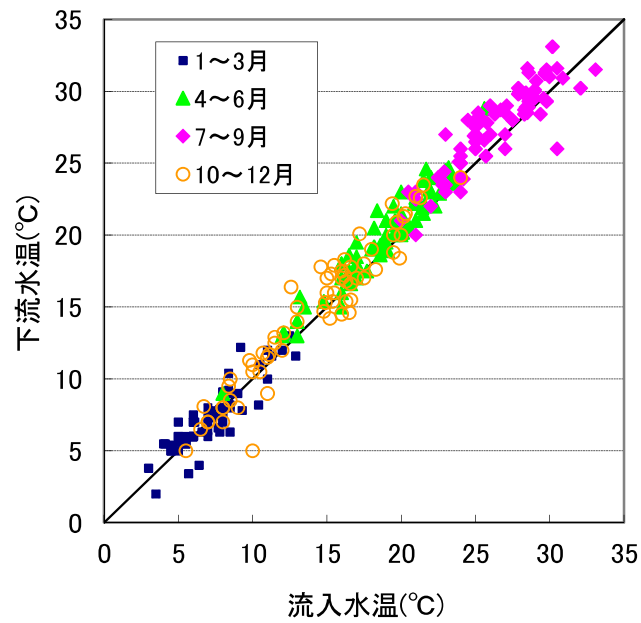
(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.5-9 流入水温と下流水温の経月変化(S63~R3)

温水放流は夏期を中心に生じているが、水温は概ね 25～30℃であり、生物への影響や既得用水の取水への影響は小さいものと考えられる。

なお、加古川大堰下流では、水温について下流への影響や障害は今のところ報告されていない。

図 5.5-10 に流入・下流水温の比較(平成元年～令和3年)を示す。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.5-10 流入・下流水温の比較(平成元年～令和3年)

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

一般的に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、長期間にわたってダム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、流入濁度と下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る。これは、出水時の流入濁度(SS)に対してダム放流濁度(SS)がどの程度変化しているのか(どのくらいの期間、放流濁度(SS) > 流入濁度(SS)となるか)を指標に判断される。

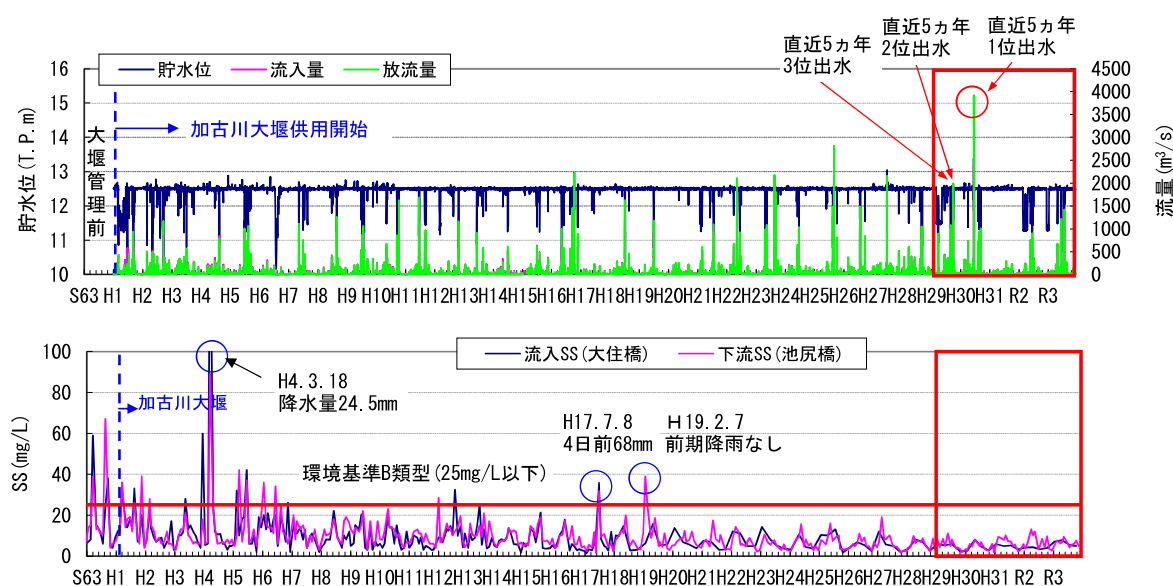
濁水長期化現象とは、出水時の濁水がダム貯水池内に流入・混合し、ダム貯水池が高濁度化することによって生じる。特に粒子の細かい濁質成分の場合、ダム貯水池内での濁水沈降が遅くなるため、長期間に渡って高濁度水を放流し続けることになる。これにより漁業や上水利用などの障害、並びに魚類生息などの生態系に影響を及ぼすことがある。

(2) SS 経月変化の整理

加古川大堰におけるSSの変化の状況を把握するために、流入河川(大住橋)と下流河川(池尻橋)におけるSSの経月変化の比較を行った。その結果を図5.5-11に示す。

加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から令和3年(2021年)までで下流SSが流入SSを上回る日数は161/294日(近5カ年では12/20日)である。

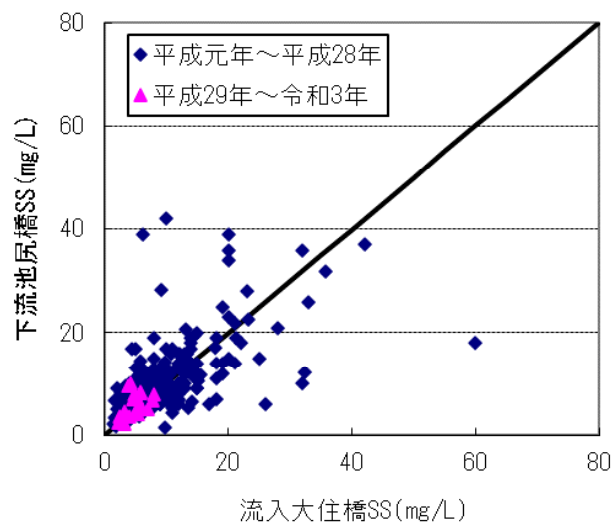
このうち、下流SSと流入SSの差が5mg/L以上の日数は46日(近5カ年では2日)、10mg/L以上の日数は11日(近5カ年では0日)であり、流入SSに対し著しく下流SSが上回る現象は見受けられない。



(出典：資料5-12, 資料5-13, 資料5-20)

図5.5-11 流入SSと下流SSの経月変化(S63～R3)

また、流入河川 SS(大住橋)と下流河川 SS(池尻橋)の比較を図 5.5-12 に示す。水温と同様に 45° 線(流入と下流が同程度)に固まっており、概ね流入河川 SS と下流河川 SS が同程度であることが分かる。これは、加古川大堰貯水池内では河川と比較して流速が遅くなるが、加古川大堰貯水池内での滞留時間が短いために懸濁物質の沈降がほとんど促進されないためと考えられる。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.5-12 流入・下流 SS の比較(平成元年～令和 3 年)

(3) 水質自動観測データによる濁水長期化現象の可能性評価

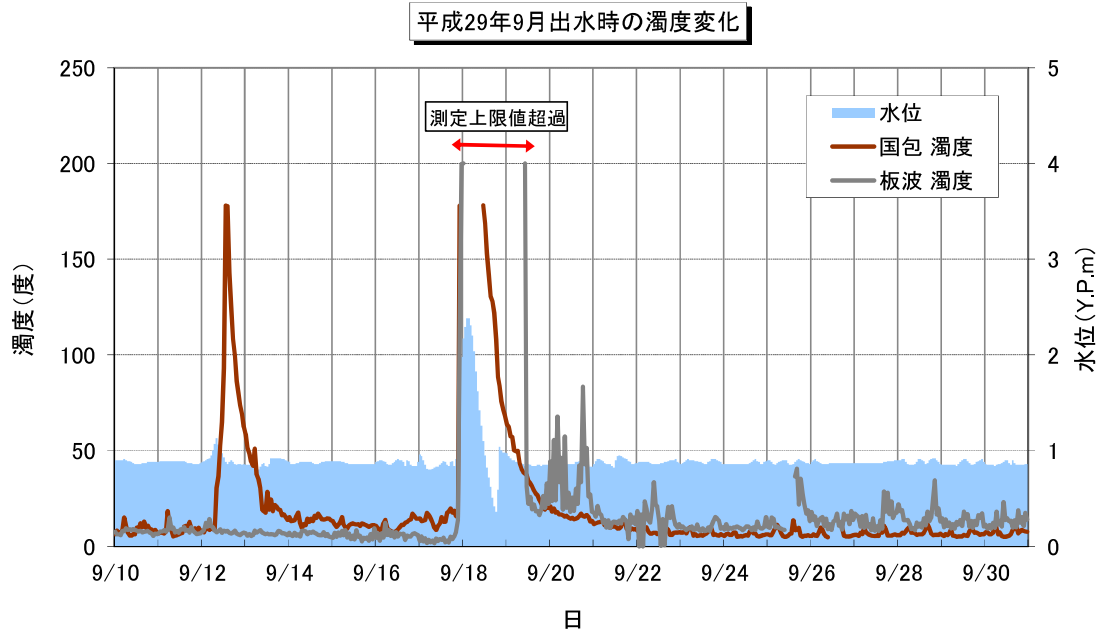
月 1 回の定期調査では、濁水長期化現象の発生有無を把握することは難しいため、1 時間ピッチで水質を測定している水質自動観測装置による分析・評価を行った。

加古川大堰には平成 16 年(2004 年)に加古川大堰貯水池内の国包地点に水質自動観測装置を設置し、1 時間ピッチで濁度の調査も実施している。また、上流の環境基準点である板波地点にも水質自動観測装置を設置して濁度の自動観測が行われているが、下流濁度の自動観測は行っていない。

そこで、この水質自動観測装置の濁度データを用い、近 5 ヶ年の出水のうち流入量第 1 位～第 3 位の出水について、加古川大堰流入濁度と加古川大堰貯水池内濁度を整理した。なお、出水期間はそれぞれ流入量順に、平成 30 年 7 月 3～8 日(前線)、平成 29 年 10 月 22～24 日(台風 21 号)、平成 29 年 9 月 17～18 日(台風 18 号・前線)である。濁度の経時変化を図 5.5-13 に示す。

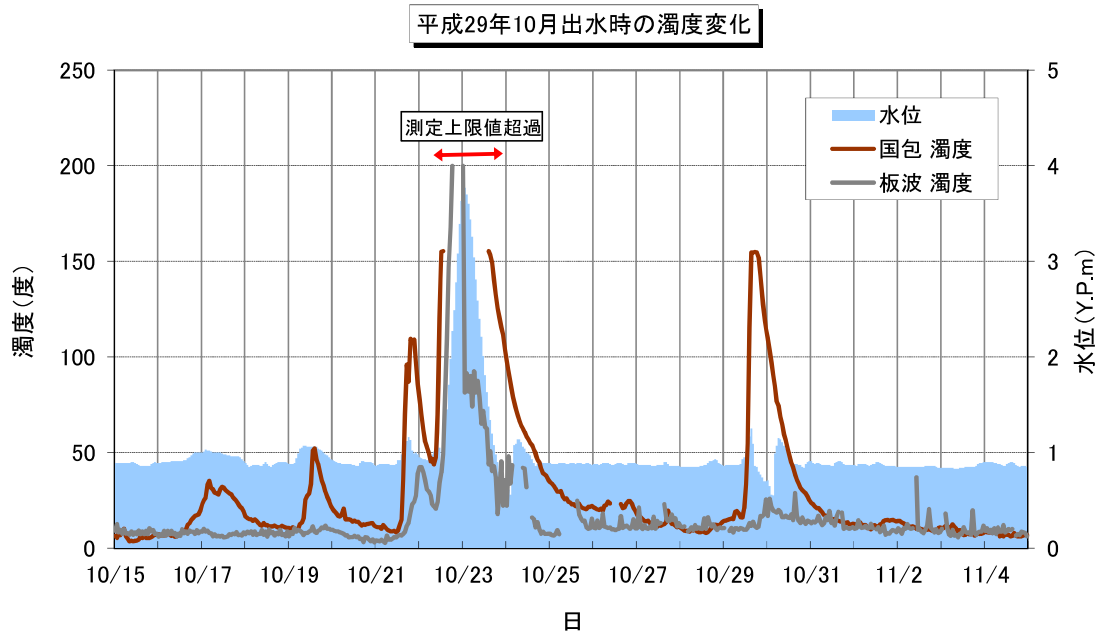
いずれの出水期間においても、上流の濁度低減に伴い貯水池内の濁度も低減していることが確認できることから、加古川大堰貯水池において濁水長期化現象は発生していないと考えられる。

なお、平成 29 年 9 月、平成 29 年 10 月の出水では、上流の板波地点で濁度上昇のみられない期間に貯水池内の濁度上昇がみられているが、同日同時刻に流入河川(大住橋)の流量増加は観測されていることから、板波地点～貯水池間で発生・流入した濁質による濁度上昇が捉えられていると考えられる。



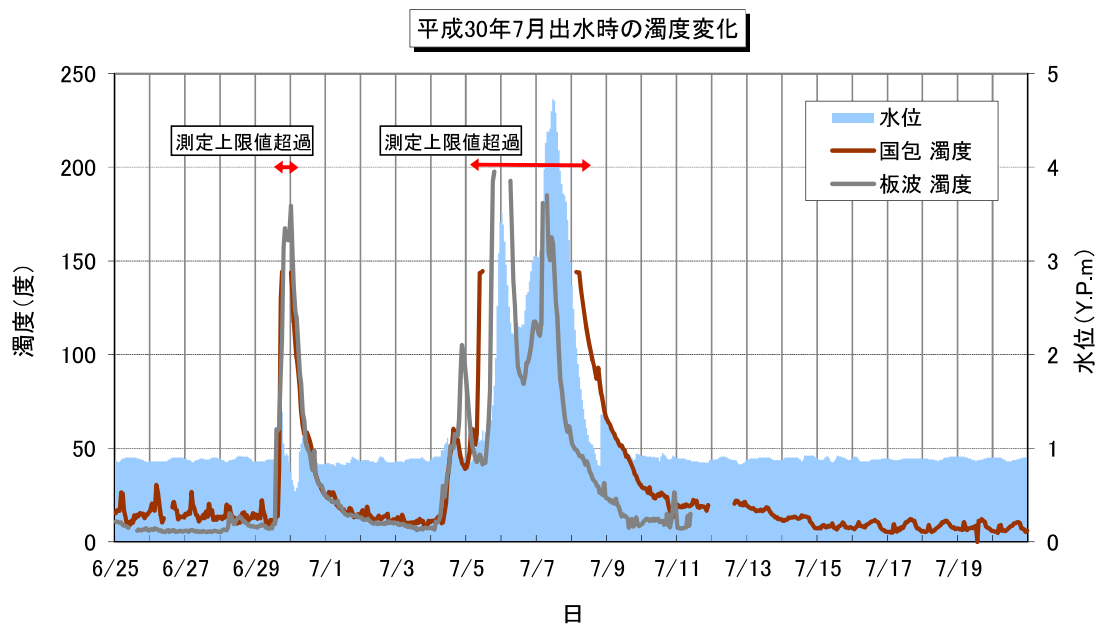
(出典：資料 5-16)

図 5.5-13(1) 水質自動観測装置による流入濁度と加古川大堰貯水池内濁度の比較(大規模出水時)



(出典：資料 5-16)

図 5.5-13(2) 水質自動観測装置による流入濁度と加古川大堰貯水池内濁度の比較(大規模出水時)



(出典：資料 5-16)

図 5.5-13 (3) 水質自動観測装置による流入濁度と
加古川大堰貯水池内濁度の比較 (大規模出水時)

5.5.5 富栄養化現象に関する評価

(1) 富栄養化現象の発生要因と評価の視点

一般に富栄養化現象とは、加古川大堰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、アオコによる悪臭の発生などの障害を起こすこともある。富栄養化の状況を把握するために、流入河川水質と加古川大堰貯水池内表層水質の経月変化、加古川大堰貯水池内の植物プランクトンの発生状況、流域の社会環境等から整理した結果、加古川大堰は回転率が大きいこともあり、加古川大堰貯水池内での顕著な植物プランクトン増殖は生起しにくい状況である。

加古川大堰上流域における下水道整備などの進捗により、加古川大堰に流入する栄養塩負荷量が減少傾向にある。

供用後、アオコ発生などの水質障害は問題となっていない。

これらのことから、加古川大堰貯水池内では、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と考えられるが、引き続き富栄養化の動向に対する注意が必要である。

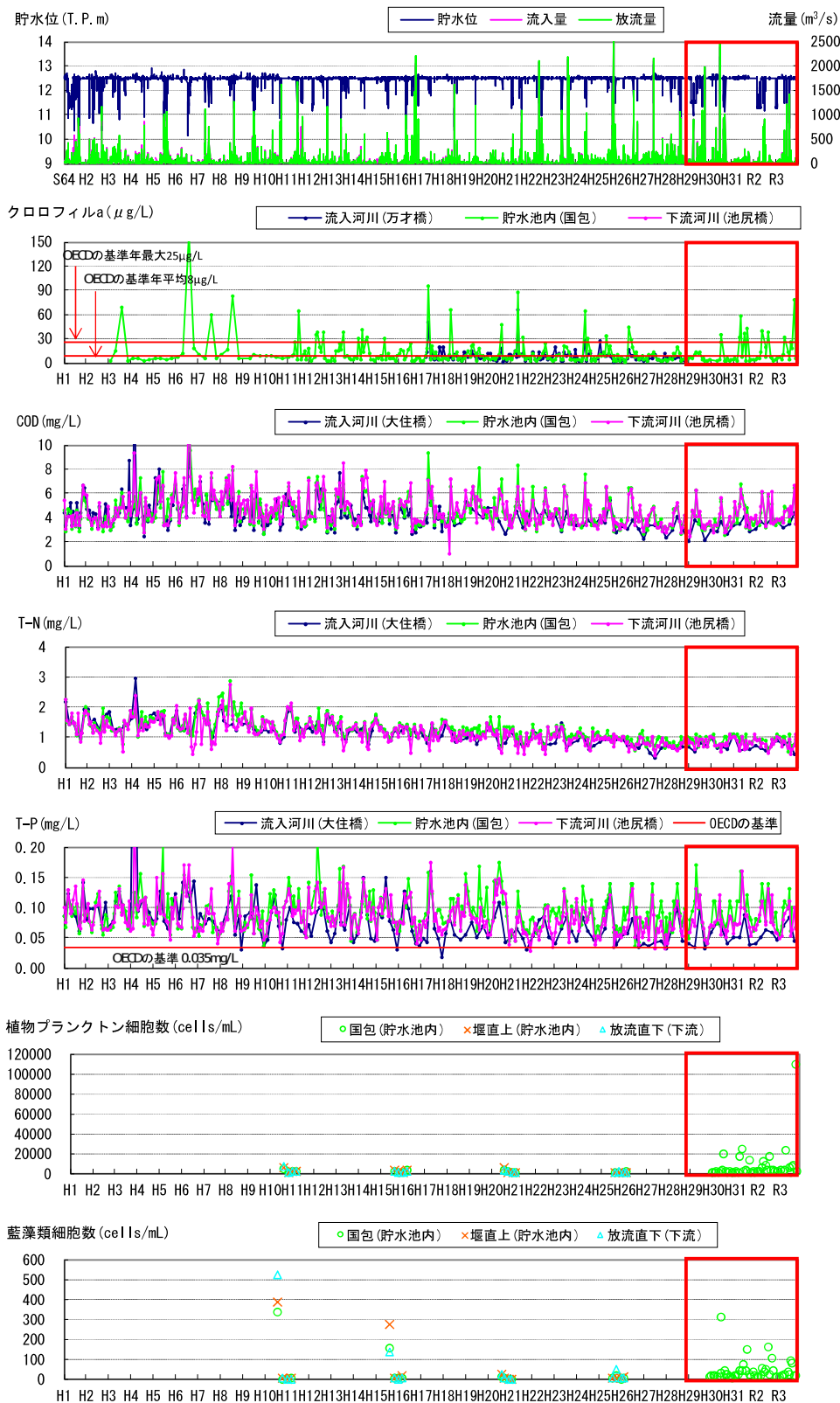
(2) 大堰水質からみた富栄養化現象

加古川大堰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42年以降における流入河川、加古川大堰貯水池内、下流河川のクロロフィル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、藍藻細胞数の推移を図5.5-14に示す。COD濃度、T-N濃度、T-P濃度については大住橋、国包、池尻橋の3地点、植物プランクトン細胞数、藍藻細胞数については国包、堰直上、放流直下の3地点(それぞれSt.1、St.2、St.3; 5.3.5参照)の水質を示している。なお、クロロフィルa濃度については、万才橋において調査が実施されているため、流入河川として万才橋を示している。

流入河川水質と加古川大堰貯水池内の水質を比較すると、特に夏季において、COD、T-Pが若干増加している傾向がみられる。これは、加古川大堰貯水池内での植物プランクトンの内部生産やCOD、T-Pの高い美嚢川の流入が要因と考えられる。T-Nについては概ね流入河川の水質と同程度に推移している。このことから、加古川大堰の富栄養化現象は、流入河川、流入支川の水質に大きく依存するものと推測される。

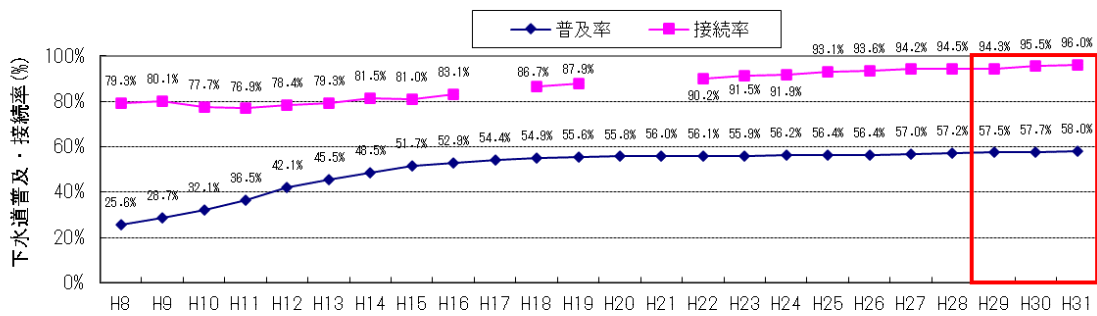
また、T-Nは流入河川、加古川大堰貯水池内とも図5.5-15に示すように下水道整備の進捗、近年の高度処理化により、いずれも近年になって低下傾向にある。しかし、T-PについてはT-Nほどの改善傾向にはなっておらず、美嚢川からの流入影響を受けていると考えられる。したがって、加古川大堰の富栄養状況に対しては今後も現状の調査を継続し、動向把握に努める必要があると言える。

なお、加古川大堰貯水池内(国包)のクロロフィルa濃度は、ほとんどの年でOECD基準の年最大25 μ g/L、年平均8 μ g/L以上で推移しているが、アオコ等の発生は確認されない。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

図 5.5-14 富栄養化評価関連項目の経月変化



(出典：資料 5-9, 資料 5-10)

図 5.5-15 加古川大堰上流域の下水道普及率

(3) 流況による富栄養化の状況

加古川大堰国包地点における近年の T-P 濃度は 0.05~0.1mg/L 程度であり、OECD(1981)の富栄養化指標では「富栄養レベル(0.035mg/L 以上)」に位置づけられ、水質が悪化するポテンシャルを有しているが、回転率が大きいため、顕著な水質悪化は生じていない状況である。

ここで、流況によるクロロフィル a 濃度の変動を把握するため、平成元年(1989年)以降を対象に、加古川大堰の年平均流入量と年平均クロロフィル a 濃度の相関関係を整理した結果を図 5.5-16 に示す。加古川大堰の流入量が少ない渇水年において、加古川大堰貯水池内のクロロフィル a 濃度が上昇している傾向が確認される。

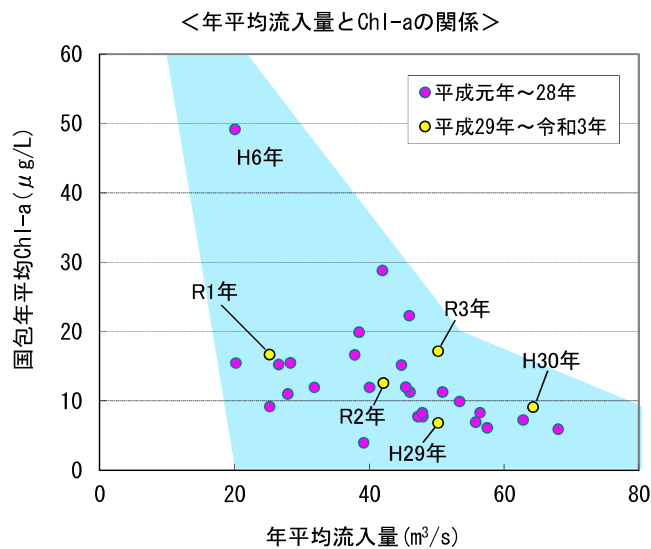
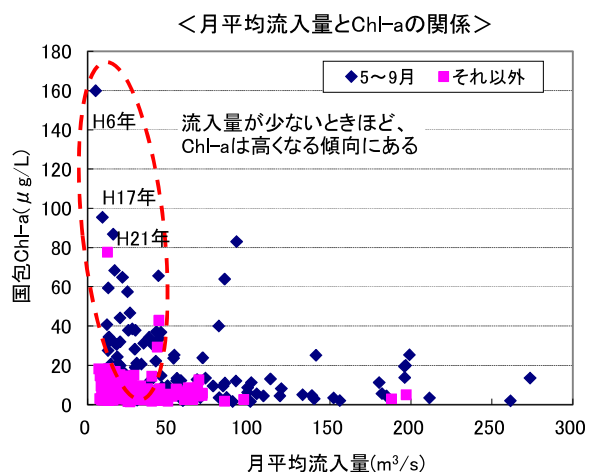


図 5.5-16 年平均流入量と国包地点の年平均クロロフィル a 濃度の相関図

さらに細かく期間を確認するため、加古川大堰のクロロフィル a 濃度調査結果と調査日の加古川大堰流入量(当日流量)との相関関係を、水温の高い 5 月~9 月とそれ以外の期間に分類し整理した結果を図 5.5-17 に示す。特に、5 月~9 月において加古川大堰への流入量が少なくなるほど濃度が高くなる傾向が確認される。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-17 加古川大堰貯水池内国包地点のクロロフィル a 濃度と調査当日流入量の相関図

この要因として以下が考えられる。

- 回転率の減少により、加古川大堰貯水池内(湛水域)での植物プランクトン増殖が生じている。
- 加古川は河床勾配が緩やかであり、流量が少ない場合は順流域においても植物プランクトンが増殖し、それが加古川大堰に流入している。
- 水田や河川の付着藻類などが加古川大堰に流入してクロロフィルa濃度が増加している。

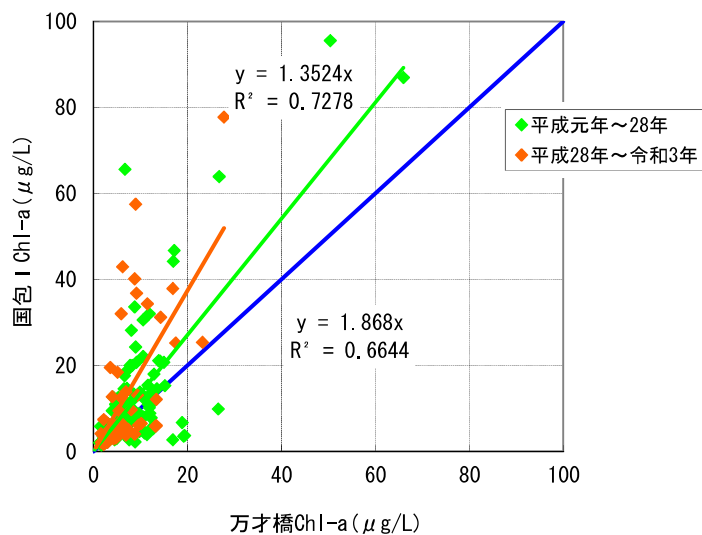


図 5.5-18 万才橋と国包クロロフィル a 濃度の相関図

万才橋と国包におけるクロロフィル a 濃度の相関図を図 5.5-18 に示す。

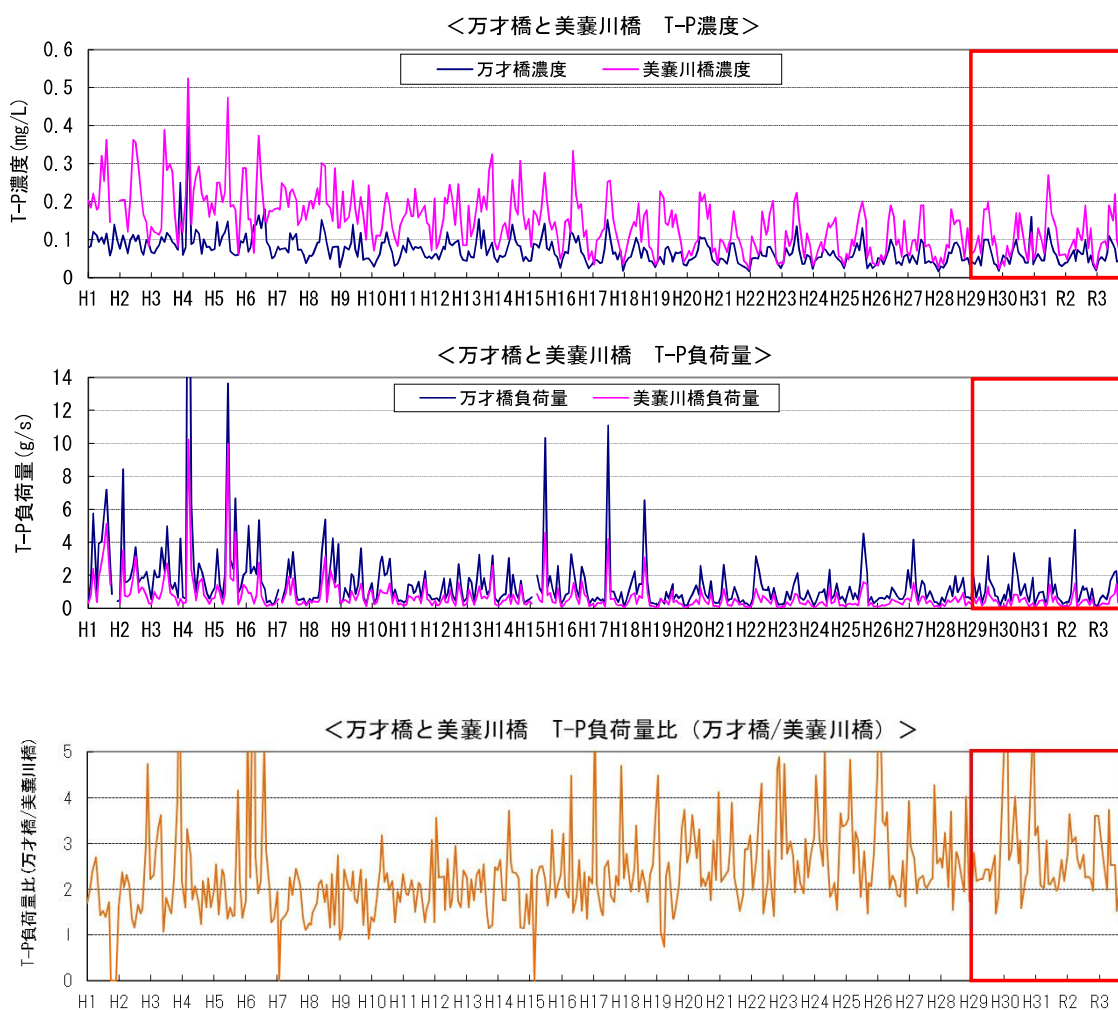
湛水域の国包では万才橋より平均で 1.5 倍程度の濃度上昇傾向にあり、特に近年ではその差が大きく見られている。これは、近年は貯水池内水温が上昇傾向であることなどにより貯水池内の内部生産が例年より増加している可能性も考えられる。今後も現状の調査を継続し、動向把握に努めるものとする。

(4) 流入支川(美囊川)の影響

流入支川である美囊川は、T-P の経年変化図及び経月変化図(5.3.2 参照)や縦断変化図(後述 5.5.7 参照)に見られるように、負荷量が加古川大堰の水質に大きな影響を及ぼす可能性が考えられた。そこで、美囊川観測開始の平成元年以降を対象に、万才橋と美囊川橋の負荷量の算定を行った結果を図 5.5-19 に示す。

平成元年から令和 3 年までの期間において、万才橋の平均 T-P 負荷量は 1.48 g/s、美囊川橋の平均 T-P 負荷量は 0.70 g/s で、その比率は 2.12 (万才橋/美囊川橋) となり、加古川大堰に流入する T-P における美囊川の寄与率は大きいと考えられる(流域面積比率は 4.38 (万才橋/美囊川橋))。

なお、近 5 ヶ年の比率は 2.51 (万才橋/美囊川橋) となり、美囊川の寄与率は減少傾向にある。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13, 資料 5-20)

図 5.5-19 万才橋と美囊川橋における T-P 濃度及び負荷量の推移

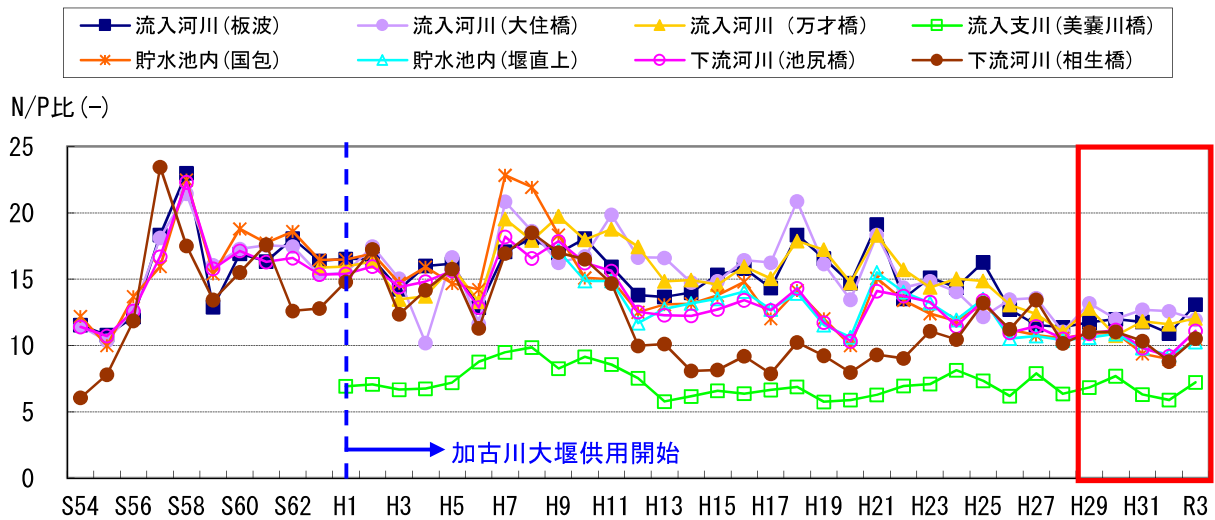
注：T-P 負荷量は、国包地点における比流量に両地点の流域面積(万才橋：1,330km²、美囊川橋：304km²)を乗じてそれぞれの地点における流量を算出し、水質調査結果における T-P 濃度を乗じて算定した。

(5) N/P 比の推移

昭和 42 年(1967 年)～令和 3 年(2021 年)について、流入本川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美囊川橋)、加古川大堰貯水池内(国包、堰直上)、下流河川(池尻橋、相生橋)を対象に、N/P 比(=T-N/T-P)を整理した。その結果を図 5.5-20 に示す。なお、昭和 42 年(1967 年)～昭和 53 年に関しては T-N、T-P ともに測定が行われていないため、ここでは昭和 54 年(1979 年)以降を図示する。

各地点とも年によってばらつきが大きいのが、経年的に N/P 比は小さくなる傾向にあり、近年は概ね横這いとなっている。これは、T-N 濃度、T-P 濃度ともに減少しているが、T-P 濃度の減少に比べて T-N 濃度の減少が大きいことが要因として挙げられ、これらは下水道の普及や兵庫県の下水处理場の整備進捗(流域下水道の高度処理)が主な要因として考えられる。

また、流入本川、加古川大堰貯水池内、下流河川の各地点は概ね同様の傾向を示しているが、流入支川(美囊川橋)については N/P 比が概ね 5～10 の範囲にあり、他の地点と比べて小さくなっている。これは、上流域の加古川上流浄化センターによる窒素除去を中心とした高度処理により T-N は低減している一方で、T-P が他の地点よりも高いことに起因している。



(出典：資料 5-12, 資料 5-13)

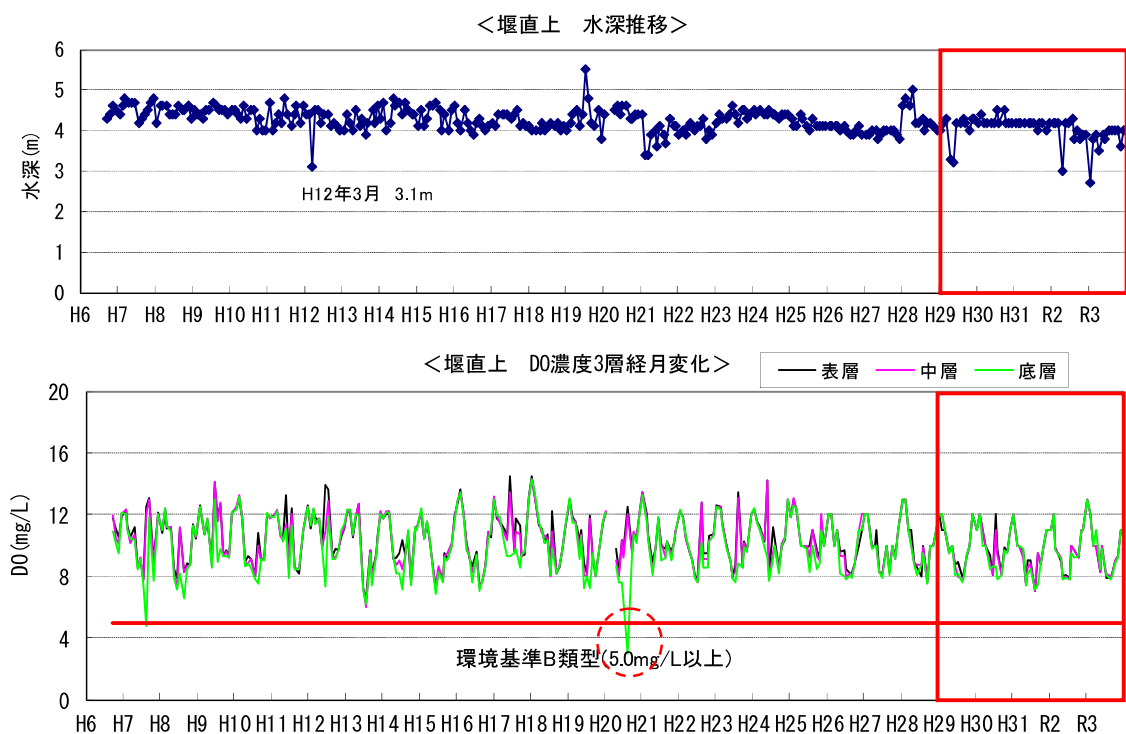
図 5.5-20 N/P 比の経年変化

5.5.6 DOと底質に関する評価

(1) DOの評価

平成6年(1994年)～令和3年(2021年)の堰直上地点(加古川大堰貯水池内)におけるDOの推移を図5.5-21に示す。

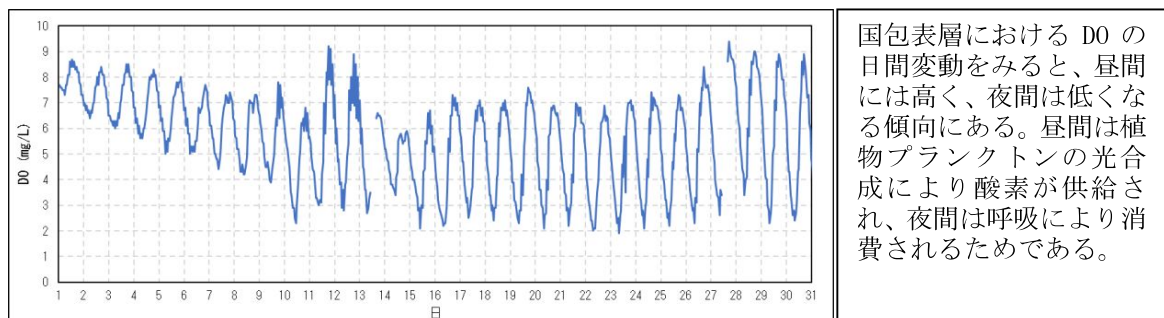
加古川大堰は回転率が715回/年(平成元年～令和3年平均)と大きいこともあり、堰直上中央部において表層・中層・底層のDOはほぼ同程度であり、貧酸素水塊は確認されていない。なお、平成20年8月に底層のDOが3mg/Lに低下したが、この年の7月から8月にかけて回転率が例年に比べてやや小さかったことが一要因として考えられる。



(出典：資料5-14)

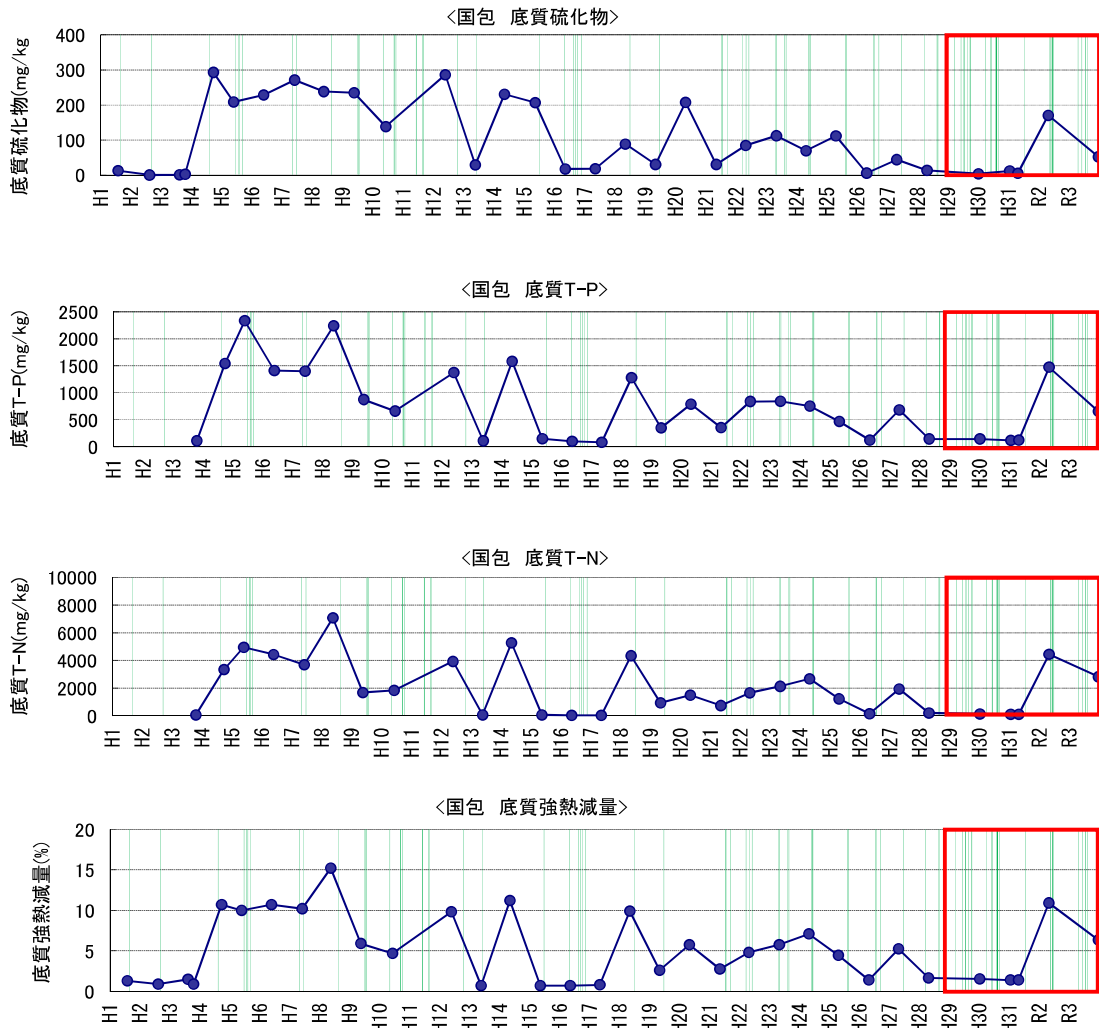
図5.5-21 加古川大堰貯水池内(堰直上)におけるDOの推移

(参考：加古川大堰貯水池(国包表層)のDO日間変動例(R2年8月の例))



(2) 底質濃度の評価

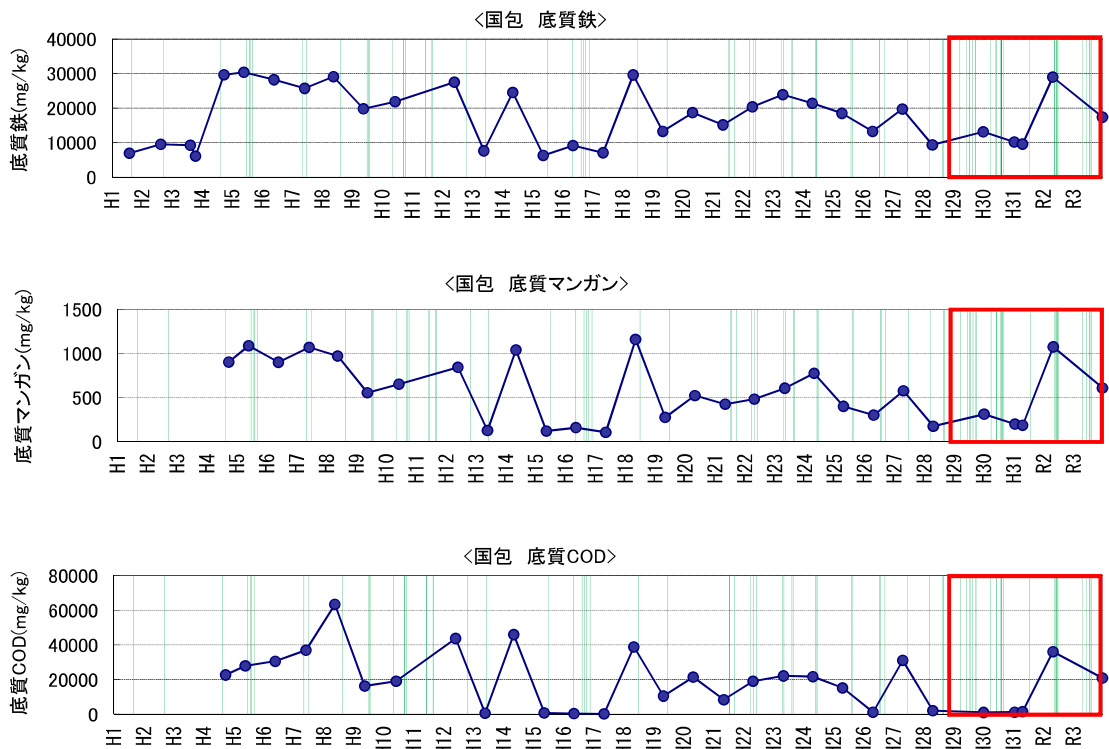
加古川大堰では、加古川大堰貯水池内の国包地点において底質の分析を実施している。窒素、リンは貯水池の下層で貧酸素・無酸素状態になると、底泥から溶出し、それが高濃度になると、大堰の富栄養化にも影響を及ぼす可能性がある。平成元年(1989年)～令和3年(2021年)の国包地点(加古川大堰貯水池内)における底質濃度の推移を以下の図 5.5-22 に示す。



(出典：資料 5-12)

図 5.5-22(1) 底質濃度経年変化(硫化物、T-N、T-P、強熱減量)

注：図中緑線は、堰洪水操作実施日に相当



(出典：資料 5-12)

図 5.5-22(2) 底質濃度経年変化(鉄、マンガン、COD)

注：図中緑線は、堰洪水操作実施日に相当

底質が変動する年は、前年までに大きな出水を受けず、堰の全開操作をほとんど実施していないケースが多い。例えば、近年では非常に少雨であった平成 31 年（令和元年）の翌年（令和 2 年）の調査結果において、いずれの項目も増加に転じている。また、この時の底質の粒度組成は細粒分の比率が大きくなる傾向にあるため（図 5.3-26、図 5.3-27）、流入負荷、もしくは堰での内部生産による有機物・栄養塩などの蓄積が生じているものと考えられるが、既往の測定データからは明確には言えない状況である。

底質が変動している状況下において濁水により加古川大堰の回転率が低下した場合、底泥に堆積している有機物・栄養塩などが溶出し、水質悪化をもたらすことも懸念される。

今後も定期的に底質調査を実施しながら監視していくことが必要である。

5.5.7 水質縦断変化による大堰の影響評価

近5カ年を対象に、加古川大堰の水質縦断変化として板波(流入)から相生橋(下流)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示し、加古川大堰の影響について評価する。

(1) 年平均水温の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均水温の縦断変化をみると、大住橋と相生橋でやや高い傾向にある。これは大住橋及び相生橋では近年は調査回数が少なく、水温が高い時期のデータに平均値が押し上げられているためである。また、相生橋においては感潮区間となるため、海水温の影響を受けていることが考えられる。

加古川大堰上流に位置する万才橋と下流に位置する池尻橋で、顕著な水温変化が見られないことから、加古川大堰の存在による年平均水温への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近5ヶ年は加古川大堰供用前に比べ、全体的に水温が高い傾向となっている。

図 5.5-23 に加古川大堰年平均水温の縦断変化を示す。

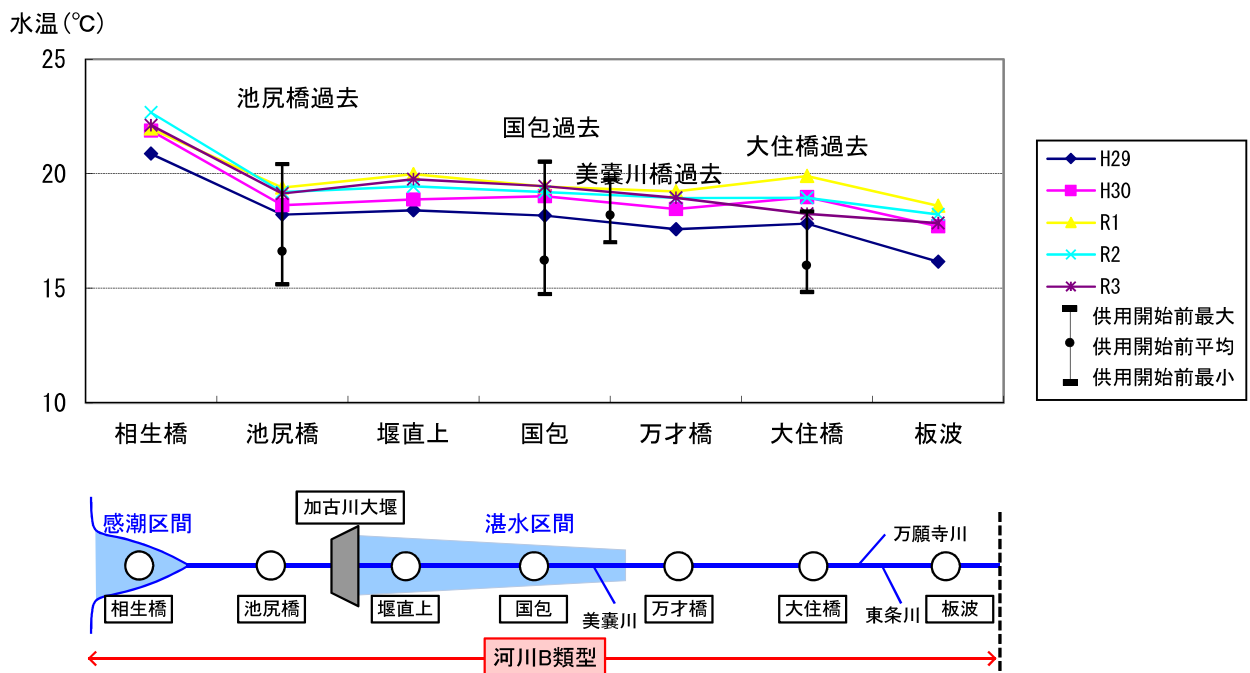


図 5.5-23 加古川大堰年平均水温の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理

※ 美囊川橋は平成14年～令和3年の最大・平均・最小で整理

(2) 年平均 BOD の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 BOD の縦断変化をみると、国包から池尻橋にかけては BOD がやや上昇していることが確認できる。一方で、池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前の値と比較すると、いずれの地点も全ての年で供用開始前最小より低いことが確認できる。

このことから、国包から下流にかけての BOD の上昇は、BOD の高い美囊川の流入や加古川大堰貯水池内での植物プランクトンの内部生産が要因と考えられるが、供用前より平均値が低いこと、経年的には改善傾向にあることから、全体的な水質の改善 (BOD の減少) に対してその増加分は小さく、加古川大堰の存在による年平均 BOD への影響は小さいと考えられる。

図 5.5-24 に加古川大堰 BOD 年平均値の縦断変化を示す。

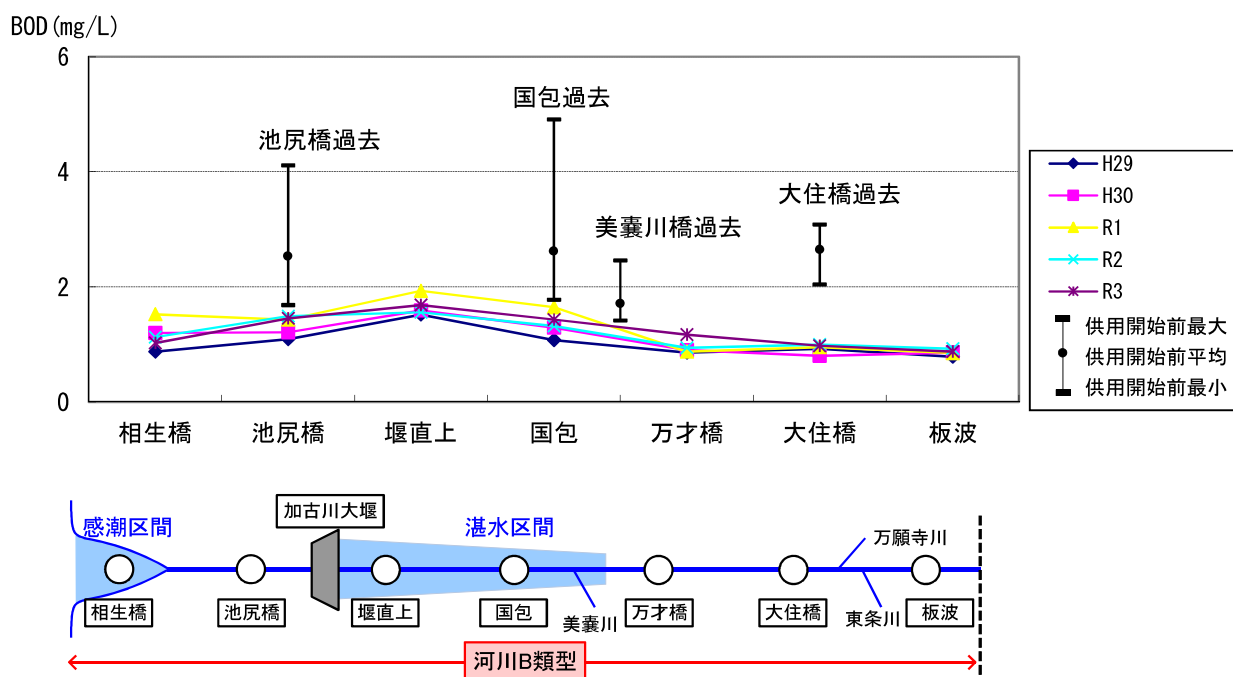


図 5.5-24 加古川大堰 BOD 年平均値の縦断変化

- ※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理
- ※ 美囊川橋は平成14年～令和3年の最大・平均・最小で整理
- ※ 環境基準の達成状況は75%値で評価を行うが、縦断方向での変化をみる際には、地点毎に異なった月の測定値(75%に該当する月)を使い代表値としてそぐわないため、ここでは年平均値を用いている。

(3) 年平均 pH の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 pH の縦断変化をみると、美囊川の流入や加古川大堰貯水池内の植物プランクトンの内部生産に伴い若干上昇する傾向が見られる。

しかし、いずれの地点も、近5ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入河川から下流にかけて顕著な水質変化が見られないことから、加古川大堰の存在による pH への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近5ヶ年は加古川大堰供用前に比べて高い傾向となっている。

図 5.5-25 に加古川大堰年平均 pH の縦断変化を示す。

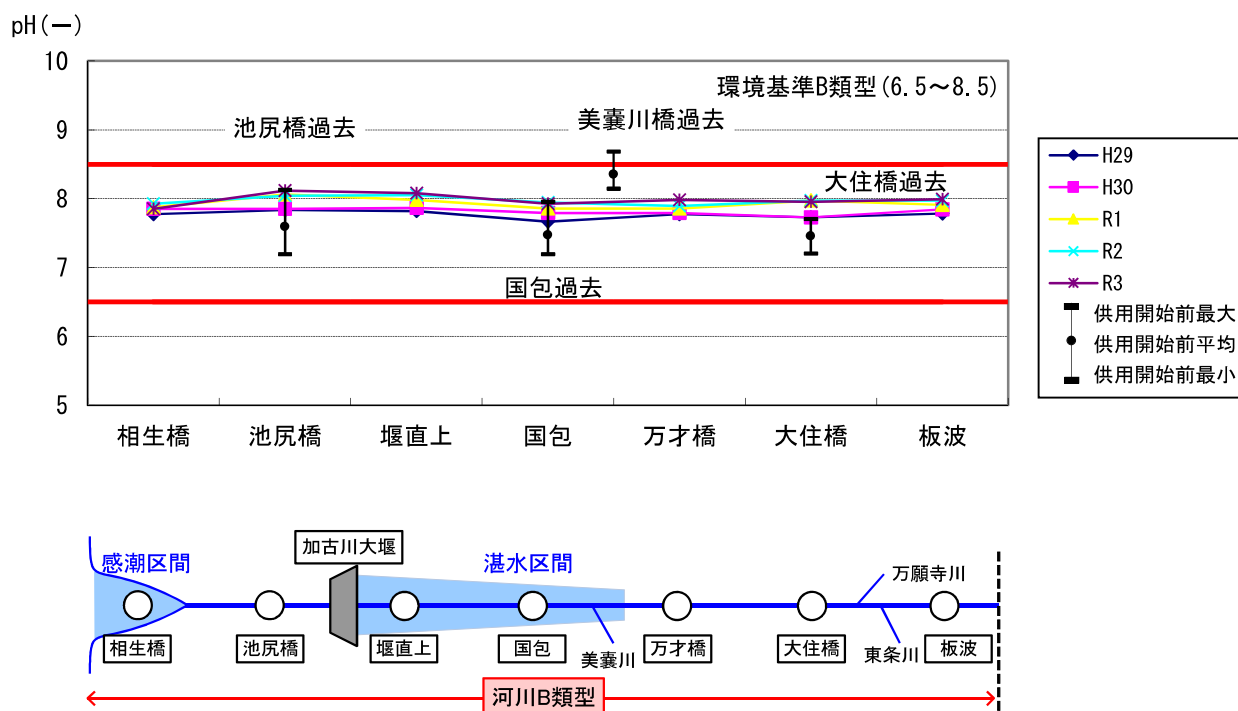


図 5.5-25 加古川大堰年平均 pH の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前（昭和 63 年以前）のデータで整理

※ 美囊川橋は平成 14 年～令和 3 年の最大・平均・最小で整理

(4) 年平均 DO の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 DO の縦断変化をみると、加古川大堰貯水池内(堰直上)で美囊川の流入や加古川大堰貯水池内の植物プランクトンの内部生産に伴い若干上昇する傾向が見られるが、上流から池尻橋まではほぼ同程度で推移している。感潮区間の相生橋では、塩分濃度を含むことによる飽和溶存酸素濃度の減少もあり、低下する傾向が見られる。

いずれの地点も、近5ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入河川から下流にかけて顕著な変化が見られないことから、加古川大堰の存在による DO への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近5ヶ年は加古川大堰供用前に比べて高い傾向となっている。

図 5.5-26 に加古川大堰年平均 DO の縦断変化を示す。

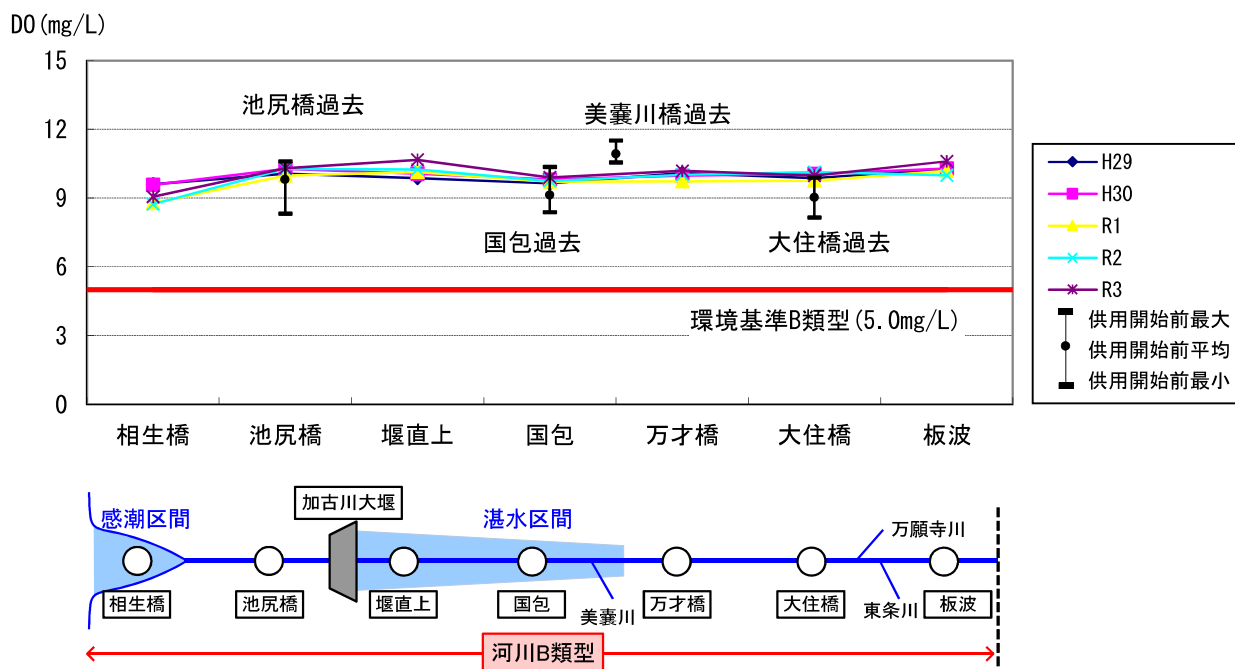


図 5.5-26 加古川大堰年平均 DO の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理

※ 美囊川橋は平成14年~令和3年の最大・平均・最小で整理

(5) 年平均 SS の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 SS の縦断変化をみると、低い値でほぼ横這いで推移しており、下流河川(池尻橋)でやや上昇するが、流入河川と概ね同程度となっている。万才橋で H30 年に例年より高値が観測されているが、これは、12 月の測定において著しく高い値(110mg/L)を観測したことで、年平均が押し上げられたためである(12 月を除く万才橋の平均は 3.8 mg/L)。なお、同日の他地点においては、上流の板波地点、下流の国包地点ともに 10mg/L 以下であることから、一時的に濁質を多く含む試料を捉えた結果と考えられる。

いずれの地点も、近 5 ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入河川から下流への顕著な水質変化が見られないことから、加古川大堰の存在による年平均 SS への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近 5 ヶ年は加古川大堰供用前に比べて低い傾向となっている。

図 5.5-27 に加古川大堰年平均 SS の縦断変化を示す。

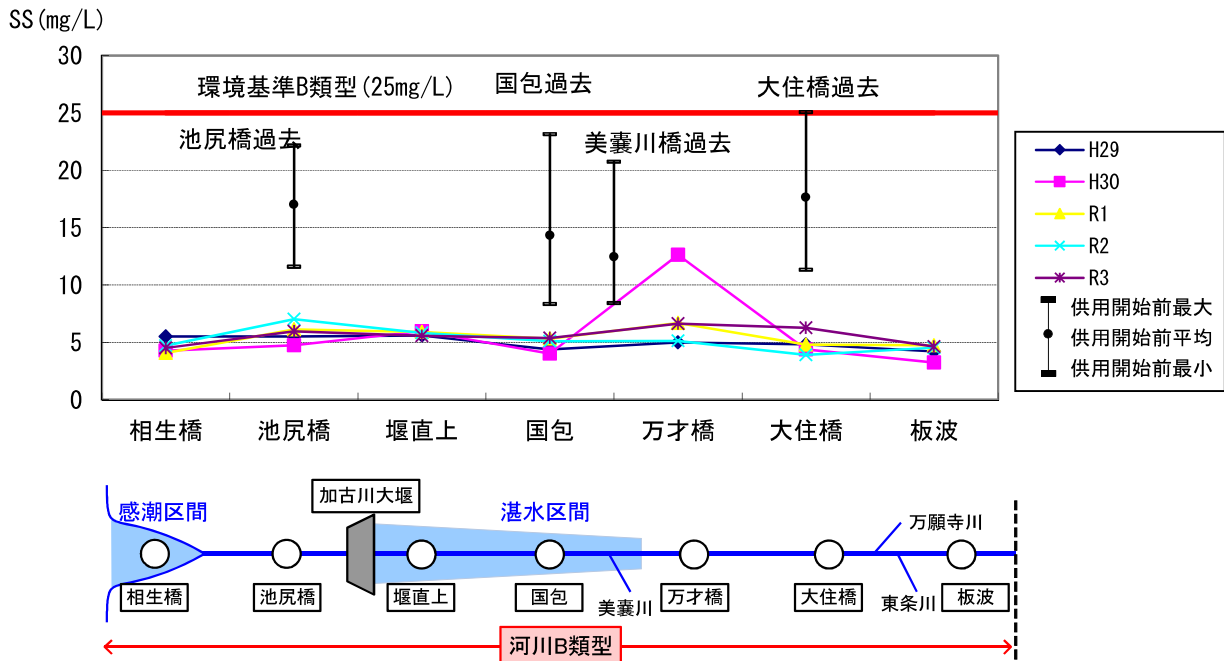


図 5.5-27 加古川大堰年平均 SS の縦断変化

- ※ 「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理
- ※ 美囊川橋は平成 14 年～令和 3 年の最大・平均・最小で整理

(6) 年平均大腸菌群数の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均大腸菌群数の縦断変化をみると、上流から下流にかけて概ね横這いであるが、相生橋に関しては年による変動が大きい傾向が確認できる。これは、相生橋は感潮区間であることから、海水の流入によって上流と異なる傾向がみられていると考えられる。

いずれの地点も、近5ヶ年で環境基準を満足していない年が多いが、加古川大堰貯水池上流地点(万才橋)と下流地点(池尻橋)で大きな変動は見られないことから、加古川大堰の存在による年平均大腸菌群数への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近5ヶ年は加古川大堰供用前に比べ、池尻橋においてやや大腸菌群数が上昇している。大腸菌群数は一般に水温が上昇する夏期に濃度が高くなる傾向にある。先に示した通り、国包、池尻橋ともに供用前と比べ水温はやや上昇していることから、水温変化が大腸菌群数増加の一つの要因であると考えられる。

図 5.5-28 に加古川大堰年平均大腸菌群数の縦断変化を示す。

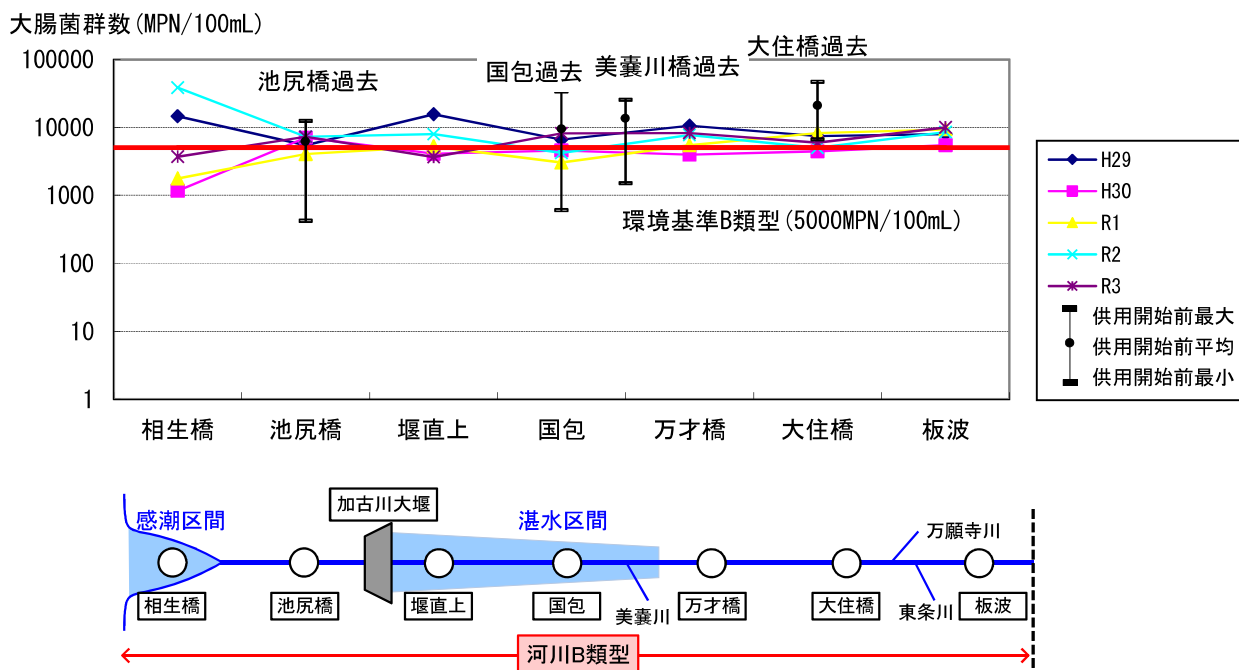


図 5.5-28 加古川大堰年平均大腸菌群数の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理

※ 美囊川橋は平成14年～令和3年の最大・平均・最小で整理

(7) 年平均 COD の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 COD の縦断変化をみると、国包から下流にかけては COD がやや上昇していることが確認できる。一方で、池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前の値と比較すると、いずれの地点も全ての年で供用開始前平均より低いことが確認できる。

このことから、国包から下流にかけての COD の上昇は、COD の高い美囊川の流入や加古川大堰貯水池内での植物プランクトンの内部生産が要因と考えられるが、供用前より平均値が低いこと、経年的には改善傾向にあることから、全体的な水質の改善 (COD の減少) に対してその増加分は小さく、加古川大堰の存在による年平均 COD への影響は小さいと判断できる。

図 5.5-29 に加古川大堰 COD 年平均値の縦断変化を示す。

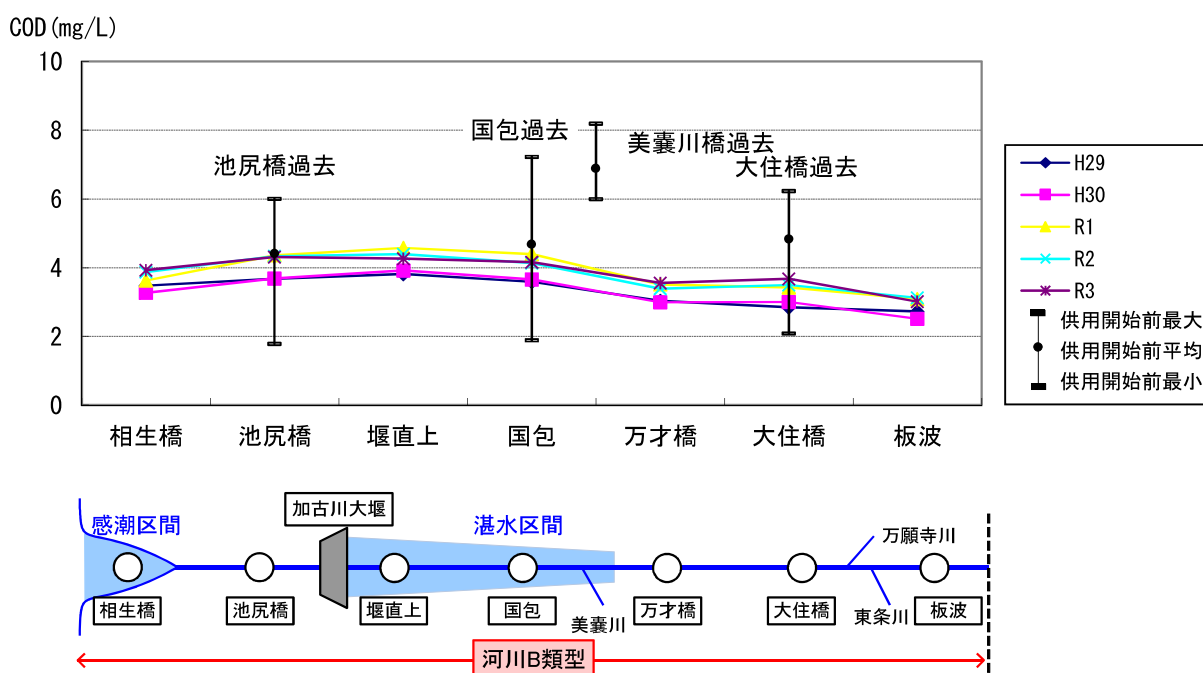


図 5.5-29 加古川大堰 COD 年平均値の縦断変化

- ※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理
- ※ 美囊川橋は平成14年～令和3年の最大・平均・最小で整理
- ※ 環境基準の達成状況は75%値で評価を行うが、縦断方向での変化をみる際には、地点毎に異なった月の測定値(75%に該当する月)を使い代表値としてそぐわないため、ここでは年平均値を用いている。

(8) 年平均 T-N の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 T-N の縦断変化をみると、年ごとの変動は少なく、上流から下流にかけて大きな変動は見られない。このことから、加古川大堰の存在による年平均 T-N への影響は小さいと考えられる。

なお、図中には池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前のデータも掲載しているが、平均値をみると近 5 ヶ年は加古川大堰供用前に比べて低い傾向となっている。

図 5.5-30 に加古川大堰年平均 T-N の縦断変化を示す。

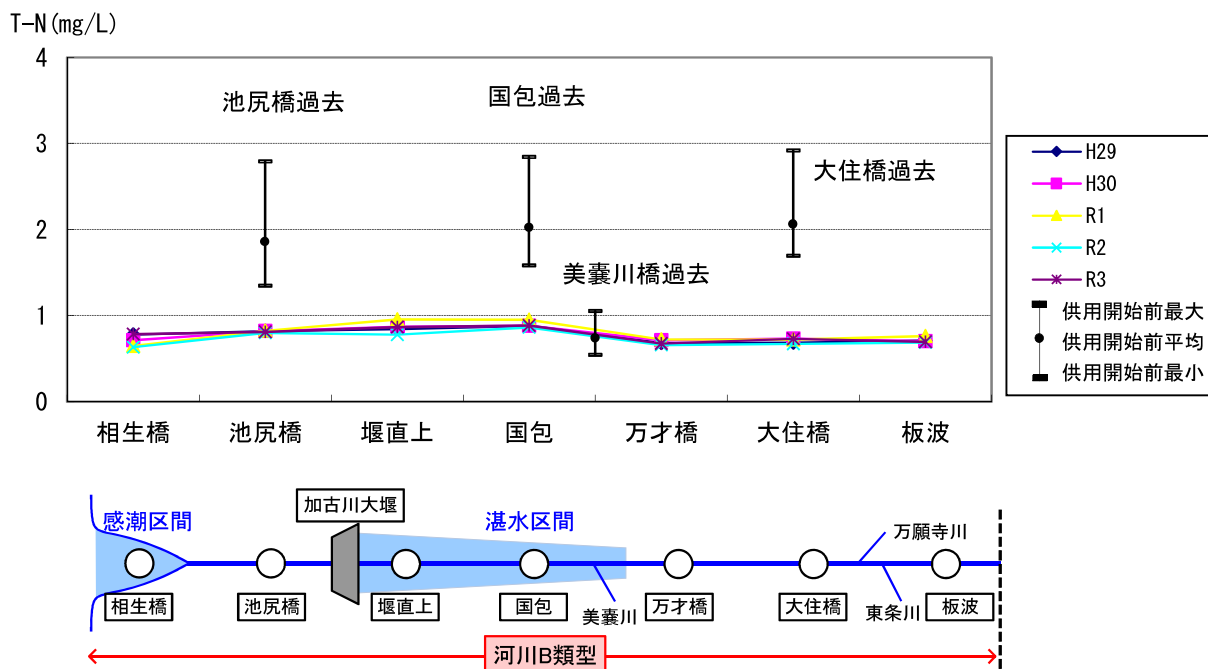


図 5.5-30 加古川大堰年平均 T-N 濃度の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前（昭和 63 年以前）のデータで整理

※ 美囊川橋は平成 14 年～令和 3 年の最大・平均・最小で整理

(9) 年平均 T-P の縦断変化

流入河川(板波)から下流河川(相生橋)までの年平均 T-P の縦断変化をみると、国包から下流にかけては T-P が上昇していることが確認できる。一方で、池尻橋、国包、大住橋における加古川大堰供用開始前の値と比較すると、いずれの地点も全ての年で供用開始前平均より低いことが確認できる。

このことから、国包から下流にかけての T-P の上昇は、T-P の高い美囊川の流入や加古川大堰貯水池内での植物プランクトンの内部生産が要因と考えられるが、供用前より平均値が低いこと、経年的には改善傾向にあることから、全体的な水質の改善 (T-P の減少) に対してその増加分は小さく、加古川大堰の存在による年平均 T-P への影響は小さいと判断できる。

図 5.5-31 に加古川大堰年平均 T-P の縦断変化を示す。

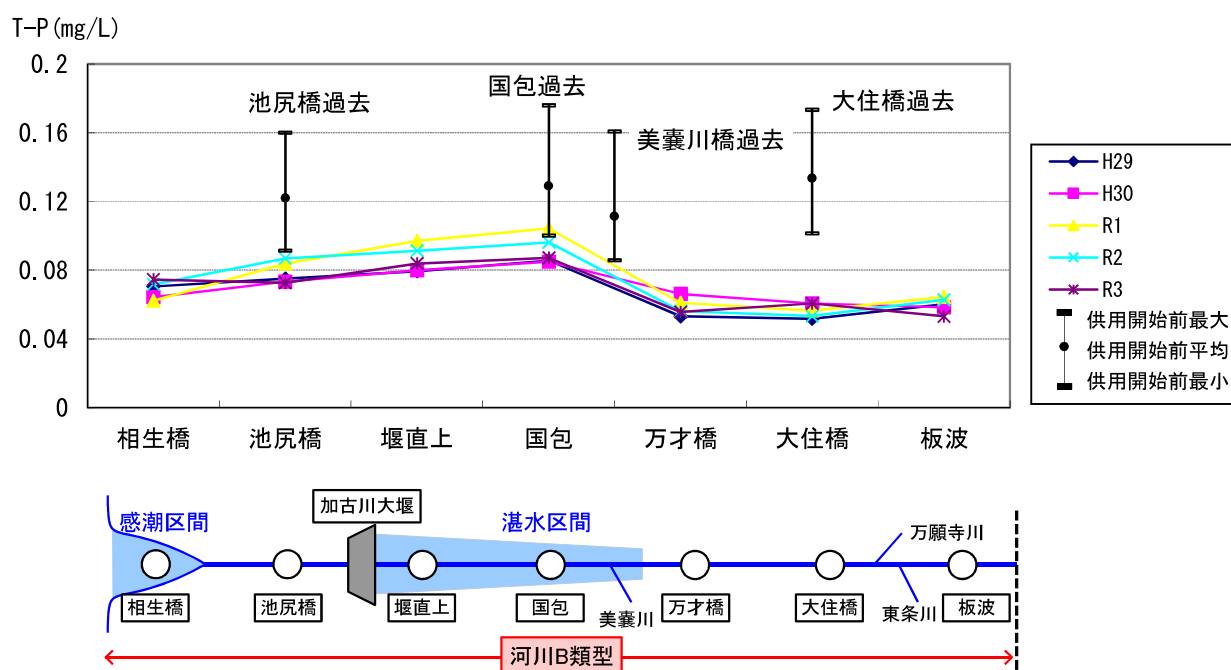


図 5.5-31 加古川大堰年平均 T-P 濃度の縦断変化

※ 「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理

※ 美囊川橋は平成24年～令和3年の最大・平均・最小で整理

5.6 まとめ

(1) 水質評価のまとめ

表 5.6-1(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>流入河川(大住橋)の平成 29 年から令和 3 年までの平均は、水温:18.9℃、pH:7.9、BOD75%値:1.0mg/L、SS:4.8mg/L、DO:10.0mg/L、大腸菌群数:6,199MPN/100mL、T-N:0.71mg/L、T-P:0.057mg/L、となっている。</p> <p>加古川大堰貯水池内(国包)の平成 29 年から令和 3 年までの平均は、水温:19.1℃、pH:7.8、BOD75%値:1.6mg/L、SS:4.8mg/L、DO:9.8mg/L、大腸菌群数:5,291MPN/100mL、T-N:0.89mg/L、T-P:0.092mg/L、クロロフィル a:12.5μg/L となっている。</p> <p>下流河川(池尻橋)の平成 29 年から令和 3 年までの平均は、水温:18.9℃、pH:8.0、BOD75%値:1.5mg/L、SS:5.9mg/L、DO:10.2mg/L、大腸菌群数:6,212MPN/100mL、T-N:0.81mg/L、T-P:0.078mg/L となっている。</p>	<p>流入河川から加古川大堰貯水池内、下流河川にかけて、水質に大きな変化は見られない。</p> <p>生活環境項目は、流入河川を由来とする大腸菌群数が満足していないが、水浴場水質判定基準の糞便性大腸菌群数では、ほとんどの場合「可」と判断されるため、ただちに人体に害を与えるレベルではない。</p> <p>健康項目は全ての項目で環境基準値を満足している。</p>	現時点で 必要なし (現状調査の 継続)
水温の変化	<p>加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から令和3年(2021年)までの測定結果において、下流水温と流入水温の最大差は、下流水温が流入水温を下回る場合で5℃(近5ヵ年では2.3℃)、上回る場合で4℃(近5ヵ年では2.9℃)となっており、水温差が5℃を超えることは少なく、近年では最大でも3℃以内の変動となっている。</p> <p>また、測定日数に対して下流水温が流入水温を下回る日数が52/278日(近5ヵ年では8/20日)に対し、下流水温が流入水温を上回る日数は181/278日(近5ヵ年では9/20日)となっており、近年は水温変動の偏りは少なくなっていると考えられる。</p>	加古川大堰貯水池内で水温はほぼ混合状態となっており、流入水温と下流水温は概ね同程度となっていることから、水温の変化による影響は小さいものと考えられる。	現時点で 必要なし (現状調査の 継続)
土砂による水の濁り	<p>加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から令和3年(2021年)までで下流SSが流入SSを上回る日数は161/294日(近5ヵ年では12/20日)である。</p> <p>このうち、下流SSと流入SSの差が5mg/L以上の日数は46日(近5ヵ年では2日)、10mg/L以上の日数は11日(近5ヵ年では0日)である。</p> <p>また、近5ヵ年のうち出水規模(流入量)第1位~3位の出水を対象に、自記録式濁度計により流入濁度と加古川大堰貯水池内濁度を比較した結果、流入濁度の低減とともに加古川大堰貯水池内濁度も減少する傾向が確認できた。</p>	<p>下流河川のSSは、加古川大堰貯水池内での滞留時間が短く、沈降の促進も小さいことから、流入河川と概ね同程度となっている。</p> <p>最大規模の出水時においても濁水長期化がほとんど生じていないことから、水の濁りによる影響は小さいものと考えられる。</p>	現時点で 必要なし (現状調査の 継続)

表 5.6-1(2) 水質評価一覧表

項目	検討結果 等	評価	改善の 必要性
富栄養化現象	<p>富栄養化に係る水質項目は、全体的な傾向として、流入河川の水質と加古川大堰貯水池内の水質が概ね同程度である。このことから、加古川大堰の富栄養化現象は、流入河川の水質に大きく依存するものと推測される。</p> <p>但し、5月から9月のクロロフィル a 濃度は、加古川大堰への流入量が少なくなるほど濃度が高くなる傾向が確認され、加古川大堰では濁水流況時に水質が悪化するケースも見受けられる。要因としては、河川からの植物プランクトン流入、加古川大堰貯水池内での内部生産が考えられる。</p> <p>また、徐々に減少傾向にあるものの美囊川流域からの排出負荷量が本川に対して大きな割合を占めている。</p>	<p>T-Pについては、長期的にみると改善傾向にある。</p> <p>流入支川(美囊川)による加古川大堰貯水池内水質への影響が大きいと考えられる。</p> <p>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。</p>	<p>美囊川の水質について、現状調査を継続し、流域関係機関と協力のうえ、水質改善に努める。</p>
DOと底質	<p>DO鉛直分布によると、加古川大堰貯水池内の堰直上地点では貧酸素水塊の形成は確認されていない。</p> <p>底質については年変動があるが、硫化物やT-N、T-P、鉄、マンガン、CODなど多くの項目で底質中の濃度が経年的に増加しているような傾向はみられていない。</p> <p>また、底質の粒度組成は変動があるものの細粒分の比率が多くなる傾向にあるため、流入負荷、もしくは堰での内部生産による有機物・栄養塩などの蓄積が生じているものと考えられるが、既往の測定データからは明確には言えない状況である。</p>	<p>硫化物やT-N、T-P、鉄、マンガン、CODなどの項目でR2年度に近年の観測の中では比較的高い値が観測されたが、翌R3年度にはいずれも減少しており、近年の変動範囲内に収まっている。</p> <p>他の水質項目で顕著な差がみられていないことから、経年的には大きな変動のない横這い傾向と考えられる。</p> <p>また、貧酸素水塊が殆ど形成されないため、底泥からの溶出の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>底質の変動状況を把握するため継続して調査を実施する必要がある。</p>

(2) 課題の抽出

水質評価を受けて、今後の水質監視に向けた課題点としては以下の点が挙げられる。

○富栄養化現象

加古川大堰は滞留時間が短く、植物プランクトンの増殖は生じにくいものの、夏期に流量が少なくなる期間には一時的にクロロフィル a 濃度が上昇する場合がある。この要因としては、加古川大堰貯水池内での内部生産による上昇に加え、河川・流域からの植物プランクトン流入も考えられる。加古川大堰貯水池内及び流入河川でのクロロフィル a 濃度の把握、及び加古川大堰貯水池内での発生植物プランクトンの優占種を継続して監視していく必要がある。

また、流入支川(美囊川)からは徐々に減ってはいるものの、本川に比べて高濃度の T-P が流入するなど、加古川大堰貯水池内水質への影響が懸念される。よって流入支川からの T-P などの栄養塩類について引き続き監視していく必要がある。

○DO と底質

DO については、加古川大堰は滞留時間が短く、加古川大堰貯水池内で貧酸素水塊は形成されていないことから、課題事項は特にない。

底質については年変動が大きく、底質が変化する年・改善する年について、流量や堰全開操作の実施の有無との関係が明確となっていない。また、底質が加古川大堰貯水池内水質や下流河川水質に及ぼす影響を把握出来ていないことが課題として挙げられる。

上記も踏まえ、引き続き調査を継続していく必要がある。

(3) 今後の方針

今後の方針について、表 5.6-2 及び概要を表 5.6-3 に示す。

表 5.6-2 水質のまとめと今後の方針（案）

項目	評価	今後の方針
環境基準項目及び その他水質項目	至近 5 ヶ年について、流入河川、下 流河川及び貯水池ともに、大腸菌群数 を除き環境基準を満足し、概ね横ばい である。 大腸菌群数は環境基準値を超過してい るが、糞便性大腸菌群数は概ね 1000 個 /100mL 以下と低い値で推移している。	現状の調査を継続し、水質の状況を 把握する。
貯水池 溶存酸素 (D0)	流入河川、下流河川及び貯水池ともに、 環境基準を満足している。	現状の調査を継続し、貯水池溶存酸 素 (D0) の状況を把握する。
放流水の水温	流入・下流河川では、下流河川(池尻橋) の水温は流入河川(万才橋)の水温と概 ね同程度である。	現状の調査を継続し、放流水の水温 の状況を把握する。
放流水の濁り	平常時の濁度は概ね 10 度以下であり、 下流河川(池尻橋)の濁度は流入河川 (万才橋)の濁度と概ね同程度である。	現状の調査を継続し、放流水の濁り の状況を把握する。
底質	近 5 ヶ年の各項目の底質中濃度は、R2 年度に近年の観測の中では比較的高い 値が観測された。一方で、翌 R3 年度に はいずれも減少しており、近年の変動 範囲内に収まっている。 他の水質項目で顕著な差がみられてい ないことから、経年的には大きな変動 のない横這い傾向と考えらえる。	現状の調査を継続し、底質及び貯水 池の状況を把握する。
富栄養化現象	至近 5 ヶ年において、アオコや淡水赤 潮の発生は確認されていないが、夏期 に一時的にクロロフィル a 濃度が上昇 する場合がある。	現状の調査を継続し、水質及び貯水 池の状況を把握する。 特に、本川よりも栄養塩類濃度が高 い流入支川的美囊川の水質や加古 川大堰貯水池内クロロフィル a 濃 度の把握、発生植物プランクトンの 優占種を継続して監視していく。

表 5.6-3 水質のまとめと今後の方針概要（案）

項目	評価	今後の方針
環境基準項目及び その他水質項目	至近 5 ヶ年について、流入河川、下流河川及び貯水池ともに、大腸菌群数を除き環境基準を満足し、概ね横ばいである。	現状の調査を継続し、水質の状況を把握する。
貯水池溶存酸素 (DO)	流入河川、下流河川及び貯水池ともに、環境基準を満足している。	現状の調査を継続し、貯水池溶存酸素 (DO) の状況を把握する。
放流水の水温	流入・下流河川では、下流河川(池尻橋)の水温は流入河川(万才橋)の水温と概ね同程度である。	現状の調査を継続し、放流水の水温の状況を把握する。
放流水の濁り	平常時の濁度は概ね 15 度以下であり、下流河川(池尻橋)の濁度は流入河川(万才橋)の濁度と概ね同程度である。	現状の調査を継続し、放流水の濁りの状況を把握する。
底質	近 5 ヶ年の調査結果では、比較的高値が観測された年もあったが、直近の観測値は近年の変動範囲内に収まっており、経年的には大きな変動のない横這い傾向と考えらえる。。	現状の調査を継続し、底質及び貯水池の状況を把握する。
富栄養化現象	至近 5 ヶ年において、アオコや淡水赤潮の発生は確認されていない。貯水池内クロロフィル a は、流入河川に比べて高い値を示すことがある。	現状の調査を継続し、水質及び貯水池の状況を把握する。とくに貯水池上層の水温等の要因や、水道用水等への影響に留意する。

5.7 文献リスト

表 5.7-1 使用資料リスト

区分	No.	文献・資料名	発行者	発行年月	引用ページ箇所
自然環境・社会環境	5-1	環境GIS HP	独立行政法人国立環境研究所	—	類型指定状況
	5-2	河川水質試験方法(案): 2008年版	国土交通省連絡会	平成21年3月	水質環境基準値(河川)
	5-3	地形図1/50,000	国土地理院	平成12年	水質観測地点
	5-4	平成28年度ダム等管理フォローアップ 年次報告書【加古川大堰】	国土交通省 姫路河川国道事務所	平成28年	加古川大堰湛水区間
	5-5	気象統計情報	気象庁HP	昭和42年 ~平成28年	西脇観測所、姫路観測所の気温
	5-6	地理院地図	国土地理院	—	加古川流域図
	5-7	兵庫県統計書 年次データ集 兵庫県統計書	兵庫県HP	—	流域フレームデータ (流域内人口、観光客数、 土地利用状況、し尿処理形態別人 口)
	5-8	国土交通省 近畿地方整備局資料	国土交通省 近畿地方整備局	—	流域フレームデータ (流域内家畜飼育頭数)
	5-9	社団法人 日本下水道協会 HP	社団法人 日本下水道協会	昭和60年 ~令和3年	下水道普及率(全国)
	5-10	兵庫県環境白書	兵庫県HP	昭和60年 ~令和3年	下水道普及率(兵庫県)
	5-11	下水道統計 行政編	社団法人 日本下水道協会	昭和42年 ~令和1年	流域の下水道普及・接続 下水処理場諸元 下水処理場の処理水量
水質調査	5-12	水質関連試験作業 加古川大堰関連 分析結果報告書	近畿技術研究所、社団法人 近畿建設協	平成4年 ~令和3年	加古川大堰調査地点の水質及び底 質
	5-13	国土交通省水文・水質データベース	国土交通省HP	昭和42年 ~令和3年	加古川大堰調査地点の水質
	5-14	加古川大堰水質調査業務 分析結果報	社団法人 近畿建設協会	平成6年 ~令和3年	水温、D0の3層 (表層、中層、底層)データ
	5-15	加古川大堰河川水辺の国勢調査 (動植物プランクトン) 平成10年度、15年度、20年度、25年 度、 平成30~令和3年	国土交通省 姫路河川国道事務所	平成10年 平成15年 平成20年 平成25年 平成30年 ~令和3年	植物プランクトン定量分析結果
	5-16	加古川出水時自記録データ	国土交通省 姫路河川国道事務所	—	出水時の濁度自動観測結果
	5-17	水質検査結果	加古川市	平成16年 ~令和3年	加古川大堰原水の異臭味項目
	5-18	ダム貯水池水質調査要領様式 (加古川動植物プランクトン) 平成20年~28年	国土交通省 姫路河川国道事務所	平成20年 ~平成28年	植物プランクトン定量分析結果
ダム管理情報	5-19	加古川大堰業務概要パンフレット	国土交通省 姫路河川国道事務所	—	流域概要 加古川大堰放流施設概要
	5-20	加古川大堰管理年報	国土交通省 姫路河川国道事務所	平成元年 ~令和3年	加古川大堰 貯水位、流入量、放流量