

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、大堰内、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、改善の必要性を示す。

(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、平成元年から大堰内となる)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)から平成18年12月(2006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・下流河川及び大堰内の水質状況及び大堰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、対象水系にあって、大堰が存在することによって水質に及ぶ影響項目を選定する。

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、水質に及ぶ影響項目としては、水温躍層の形成、洪水後の微細土砂の浮遊、基礎生産者の変遷、流域負荷のため込み、大堰操作が考えられる。

これら水質に及ぶ影響項目から、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とする。

【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、大堰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。

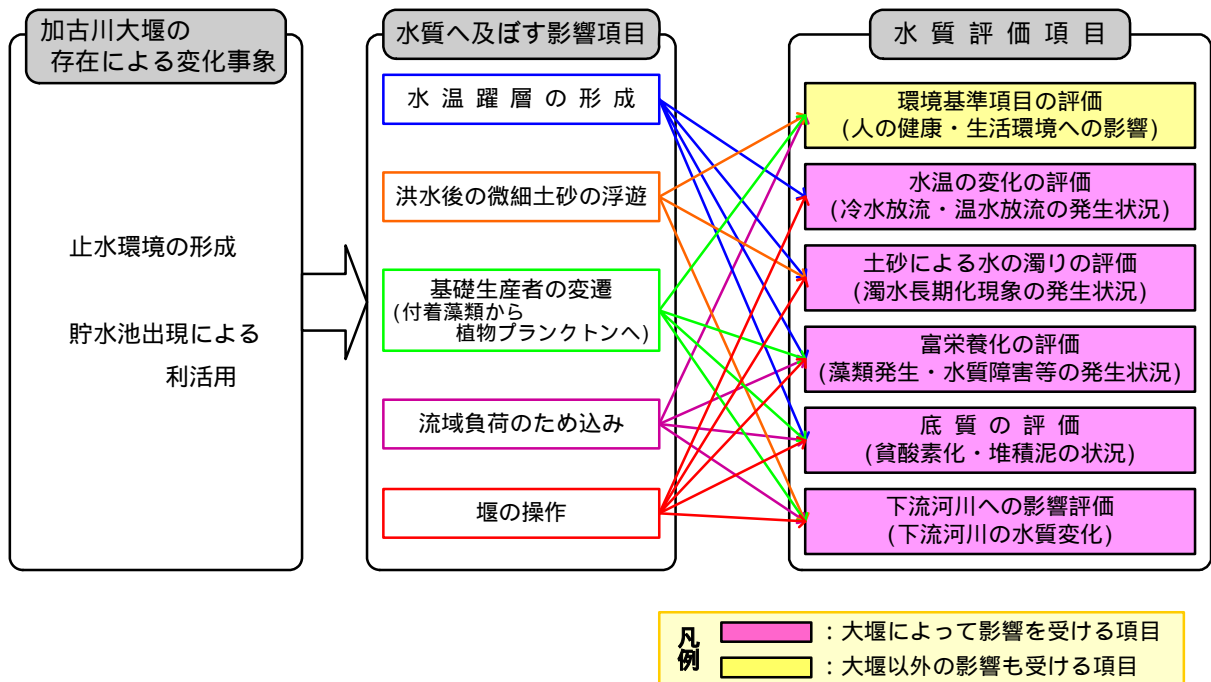


図 5.1-1 加古川大堰の存在によるインパクト - レスポンスを踏まえた水質評価項目の選定

(6)まとめ

水質の評価、水質保全施設の評価を整理し、改善の必要性等を整理する。

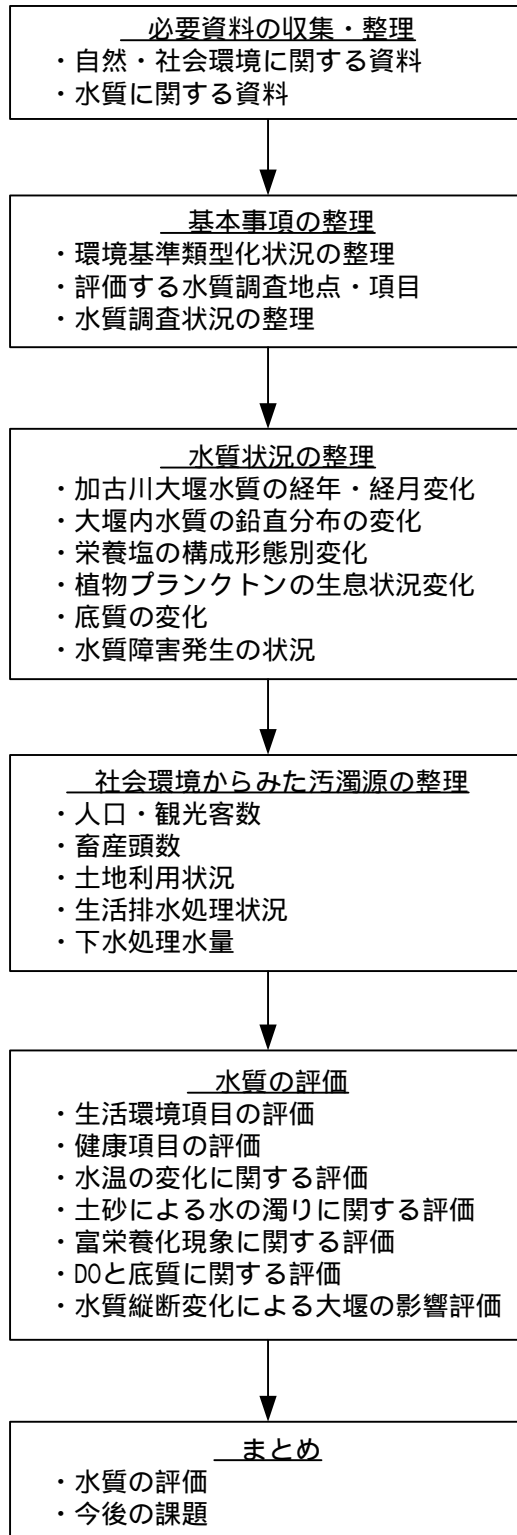


図 5.1-2 水質に関する評価の検討手順

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。



(出典：文献番号 5-19)

図 5.1-3 加古川大堰の流域概要

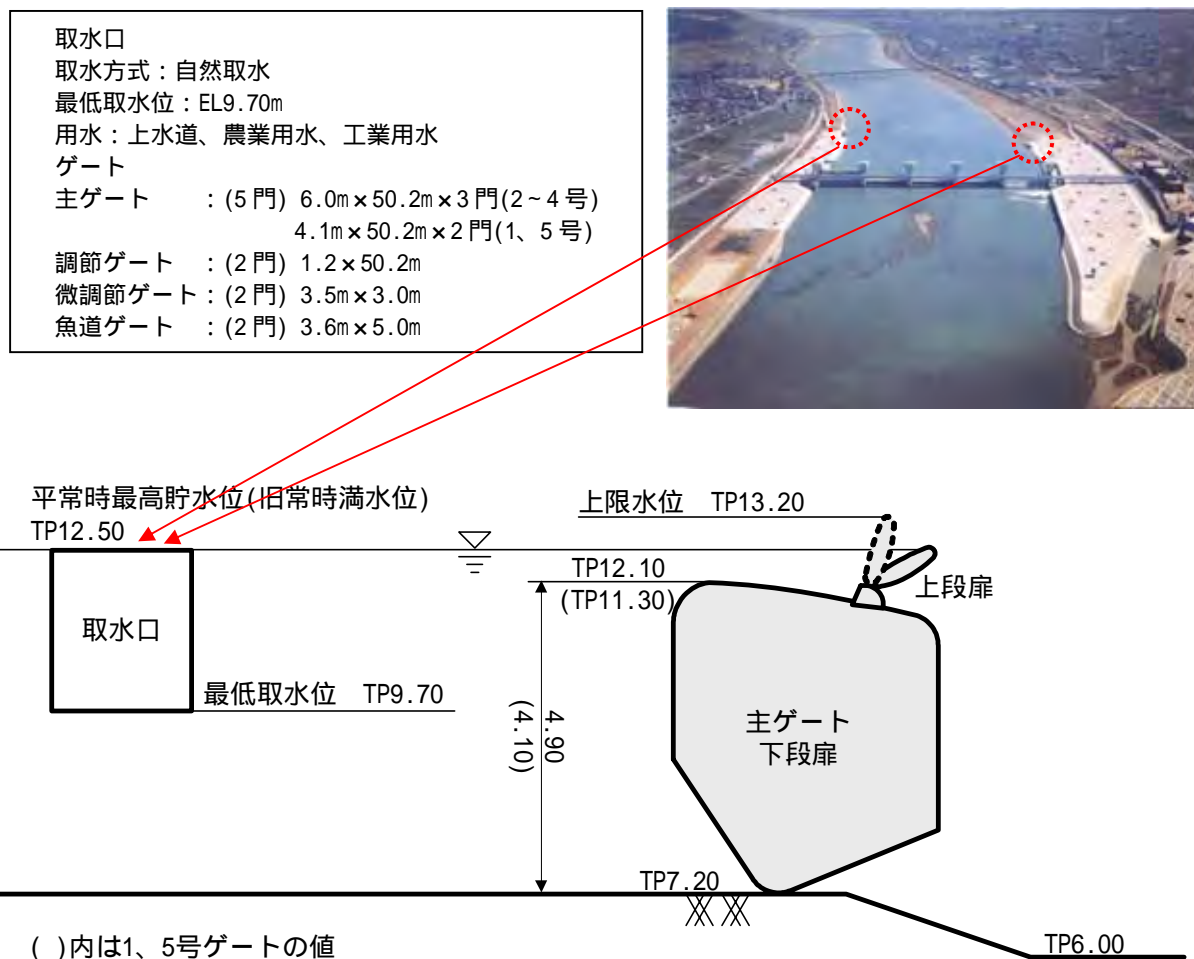
(2) 回転率が大きい貯水池

加古川大堰総貯水容量(196万 m^3)に対して、年間流入量の平均が約13億 m^3 /年(平成元年(1989年)～平成18年(2006年)平均)であり、回転率が約705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

加古川大堰は平水時には大堰左岸にある取水口より上水、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EL.9.7m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330 m^3/s までの時は、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EL.12.5m)。流入量が1,000 m^3/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：文献番号 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：文献番号 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

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垂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 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
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 : 文献番号 5-2)

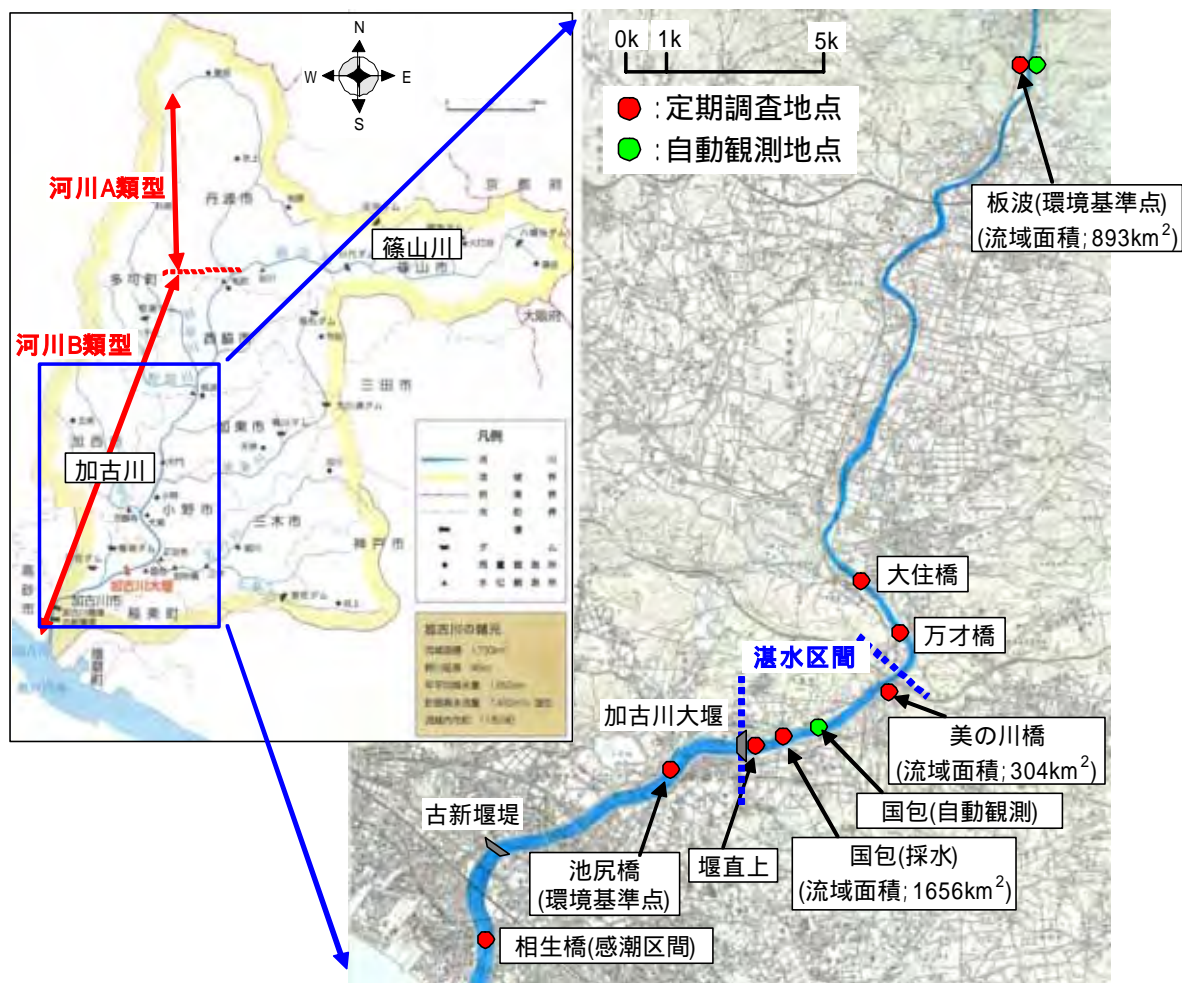
5.2.2. 水質調査地点と対象とする水質項目

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、流入河川(万才橋)、流入支川(美の川橋)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流入河川(板波)、流入河川(大住橋)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)。

本報告書で評価対象とする水質項目は、以下の通りである。

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



(出典：文献番号 5-3)

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。加古川大堰は美の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。

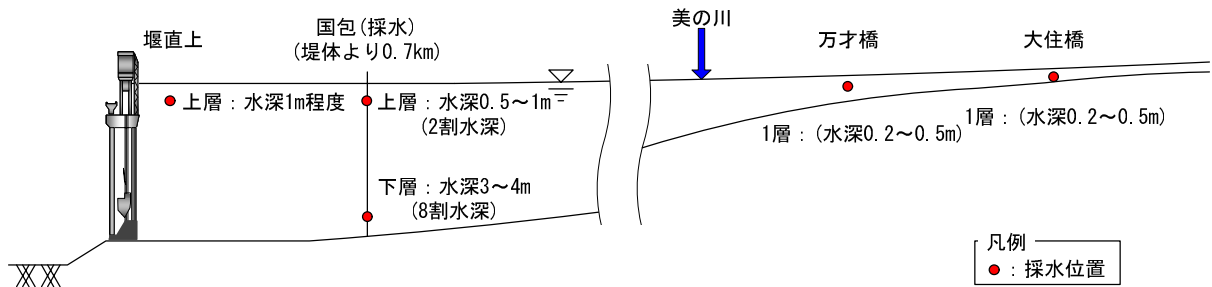
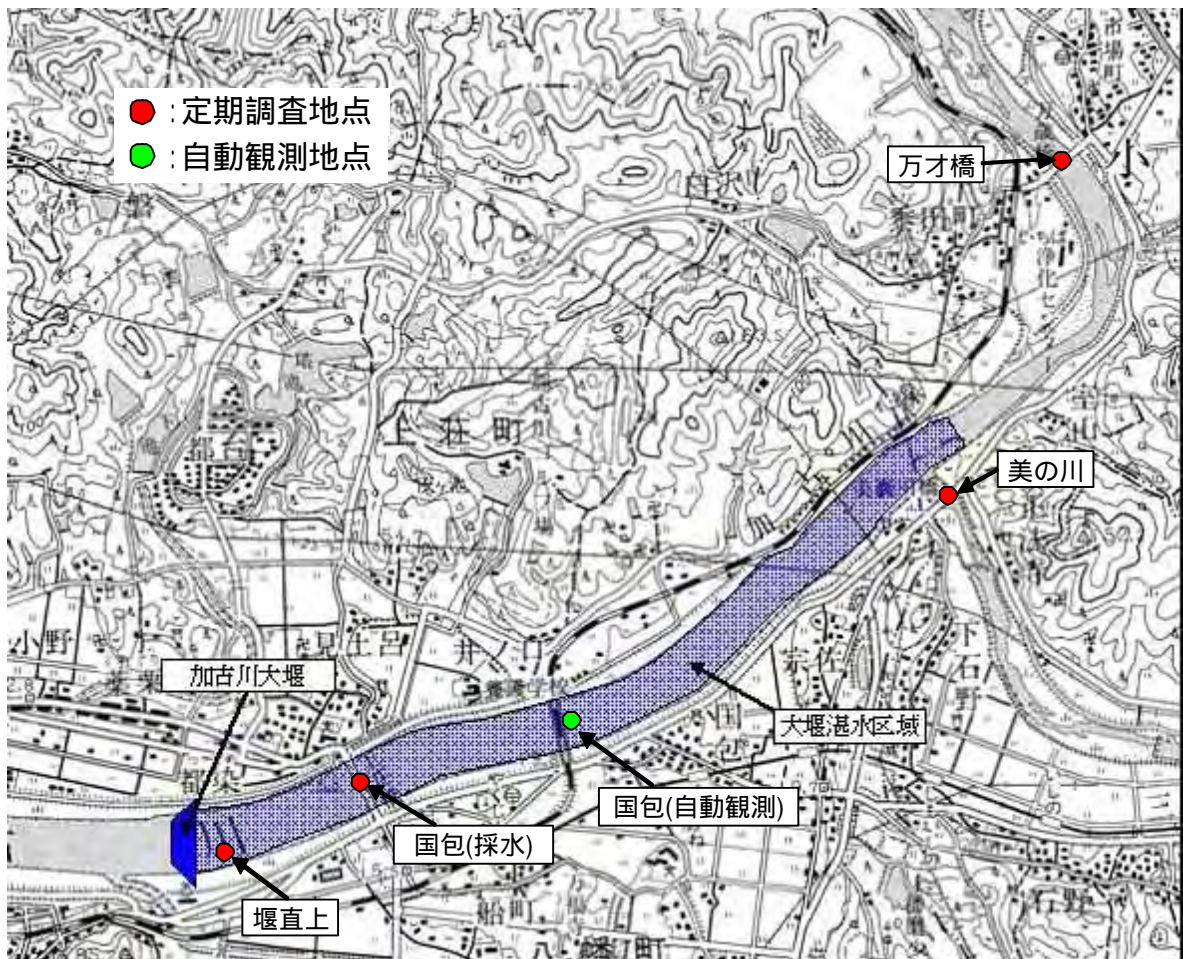


図 5.2-2 加古川大堰内の採水位置



(出典 : 文献番号 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 ・美の川橋(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 ・美の川橋(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 ・美の川橋(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、6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	・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, 6価クロム, ヒ素, 総水銀, アルキル水銀, PCB, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 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、加古川大堰供用前後での水質変化を確認することも踏まえ、水質調査開始から平成 18 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の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。大堰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。また、環境基準点である板波において、平成 8 年(1996 年)より観測を実施している。

以下に、これら水質調査の実施方法のイメージを示す。

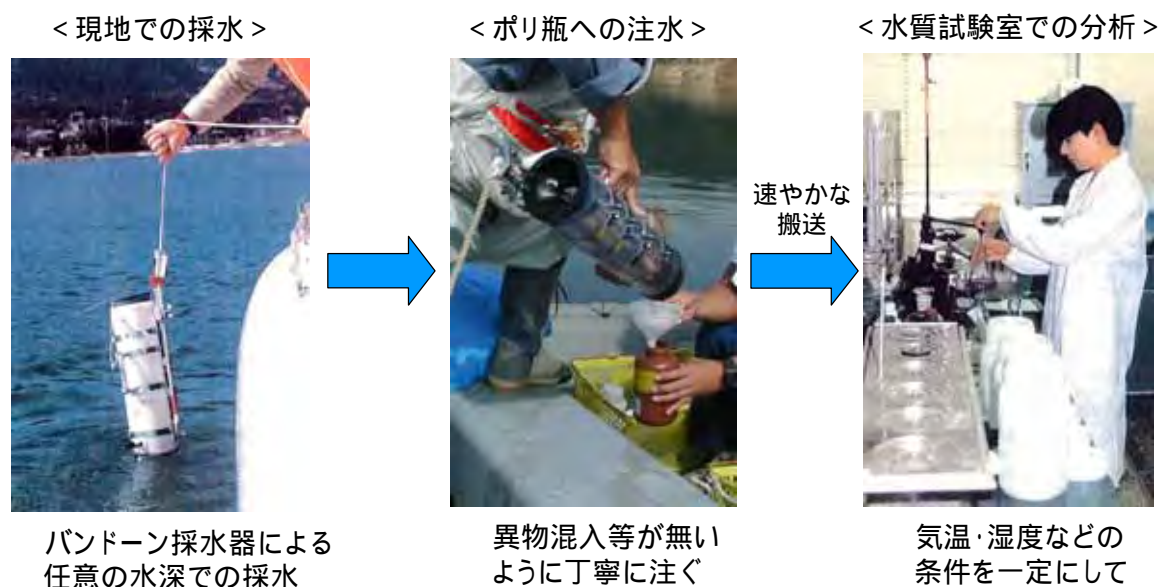


図 5.2-4 水質調査・分析実施の流れ

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	
生活環境項目	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
T-N・T-P	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
クロロフィルa	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
健康項目	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					

水質項目	水質調査地点	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	
生活環境項目	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
T-N・T-P	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
クロロフィルa	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					
健康項目	相生橋																					
	池尻橋																					
	堰直上																					
	国包																					
	美の川橋																					
	万才橋																					
	大住橋																					
	板波																					

(出典：文献番号 5-12,13)

表中の網掛けは調査実施を示す。

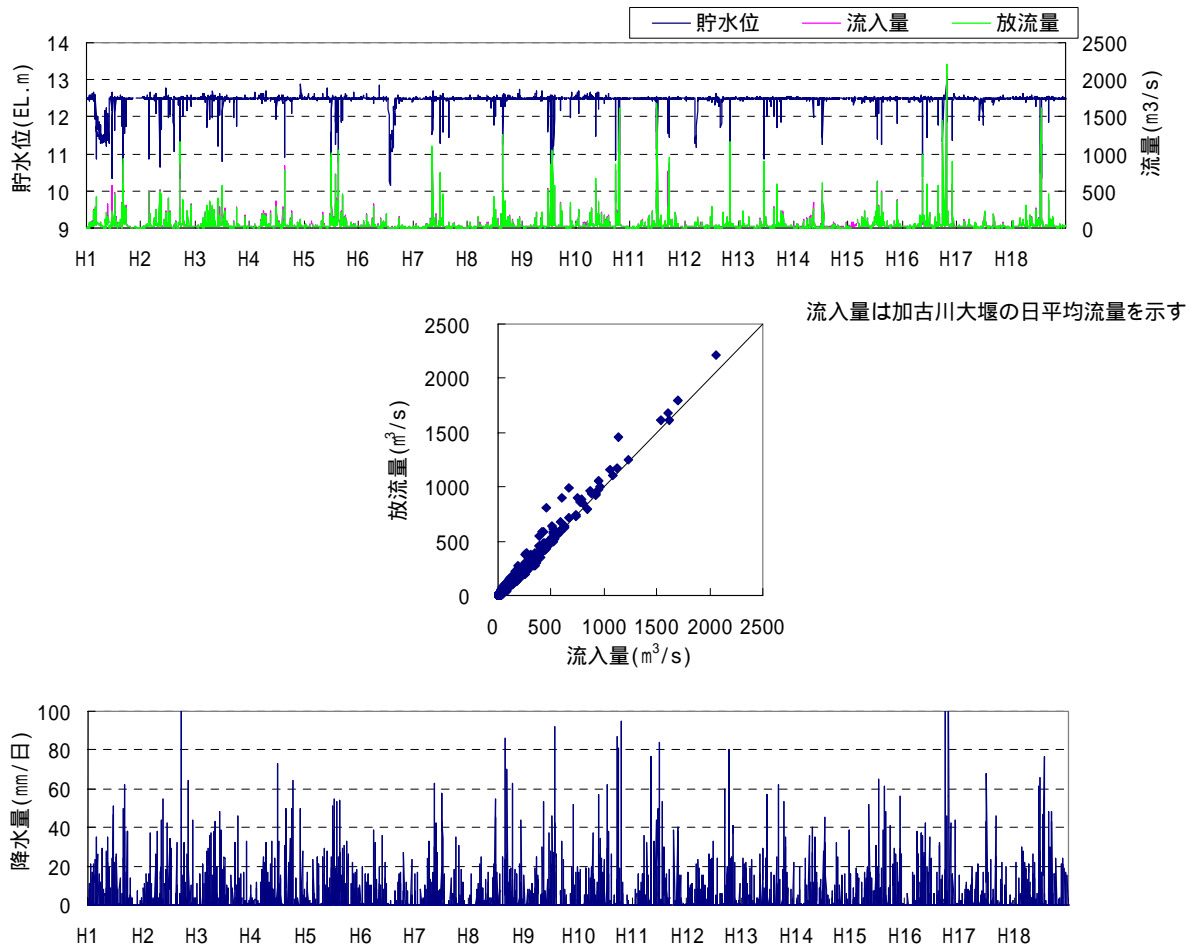
頻度・詳細調査項目などは巻末の参考資料に示す。

5.3. 水質状況の整理

5.3.1. 水理・水文・気象特性

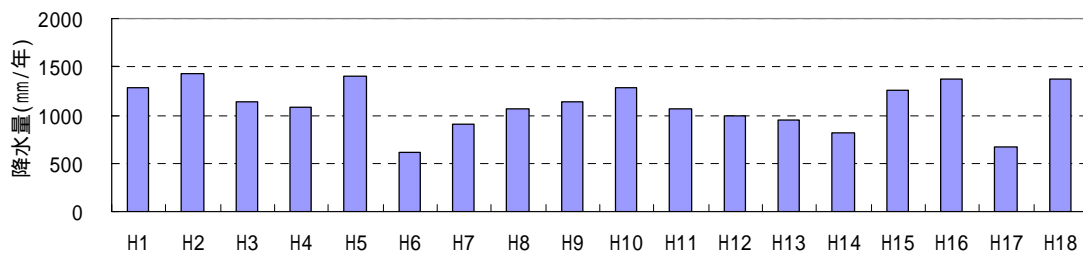
(1) 流入量と降水量

加古川大堰管理開始以降の平成元年(1989年)から平成18年(2006年)のダム諸量と日降水量の推移を図5.3-1に示す。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。年降水量は平成元年(1989年)から平成18年(2006年)の平均で1,103mmであり、最大が平成2年(1990年)で1,424mm、最小が平成6年(1994年)で610mmとなっている。



(出典：文献番号 5-20)

図 5.3-1 ダム諸量と加古川大堰の日降水量



(出典：文献番号 5-20)

図 5.3-2 加古川大堰の年降水量

(2) 流況と回転率

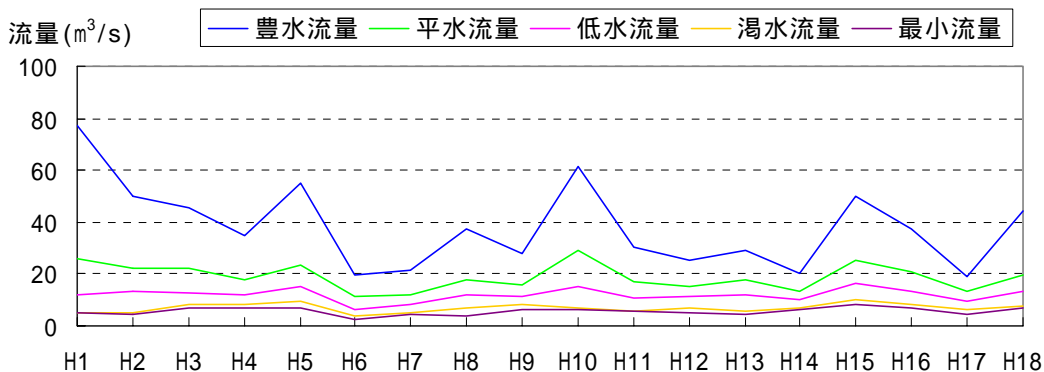
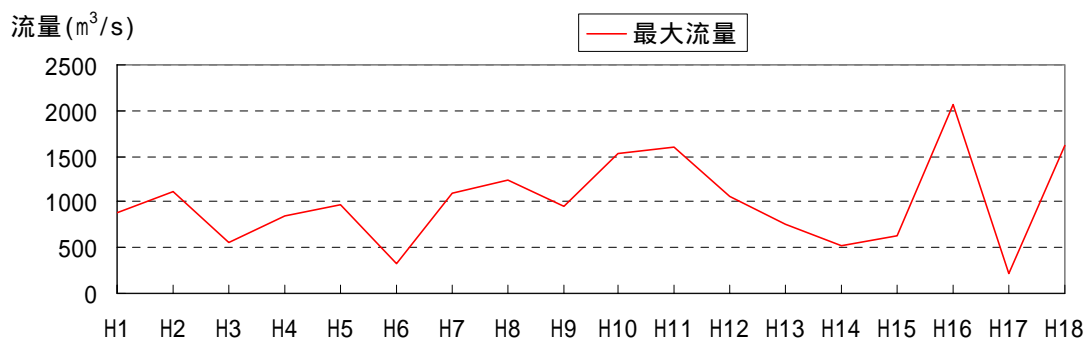
加古川大堰管理開始以降(平成元年以降)の流況(流入量)を表 5.3-1 及び図 5.3-3 に示す。

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	46.05	1448.21
平均値	997.24	38.09	18.94	11.97	6.89	5.63	43.79	1287.13

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 : 文献番号 5-20)



(出典 : 文献番号 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、供用開始となった平成元年(1989年)～平成 18 年(2006 年)の平均年回転率が 705 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、5 月～7 月の梅雨期、及び 9 月～11 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伺える。

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

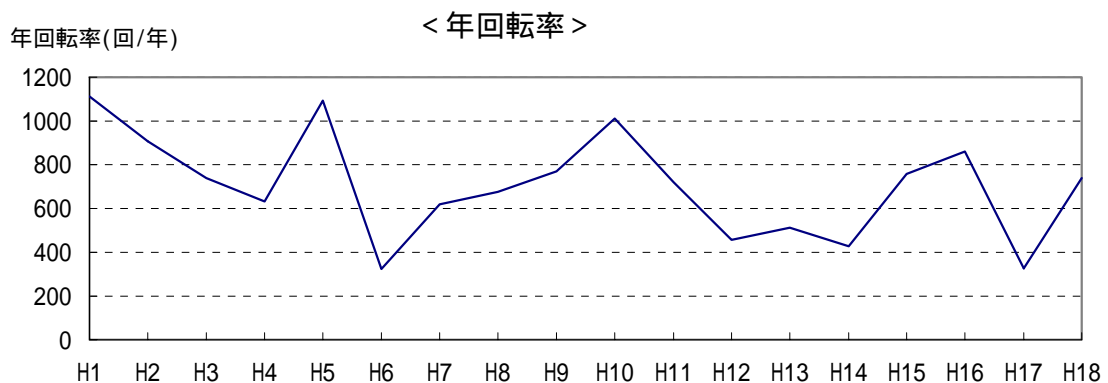


図 5.3-4 平均年回転率と 7 月の回転率算定結果

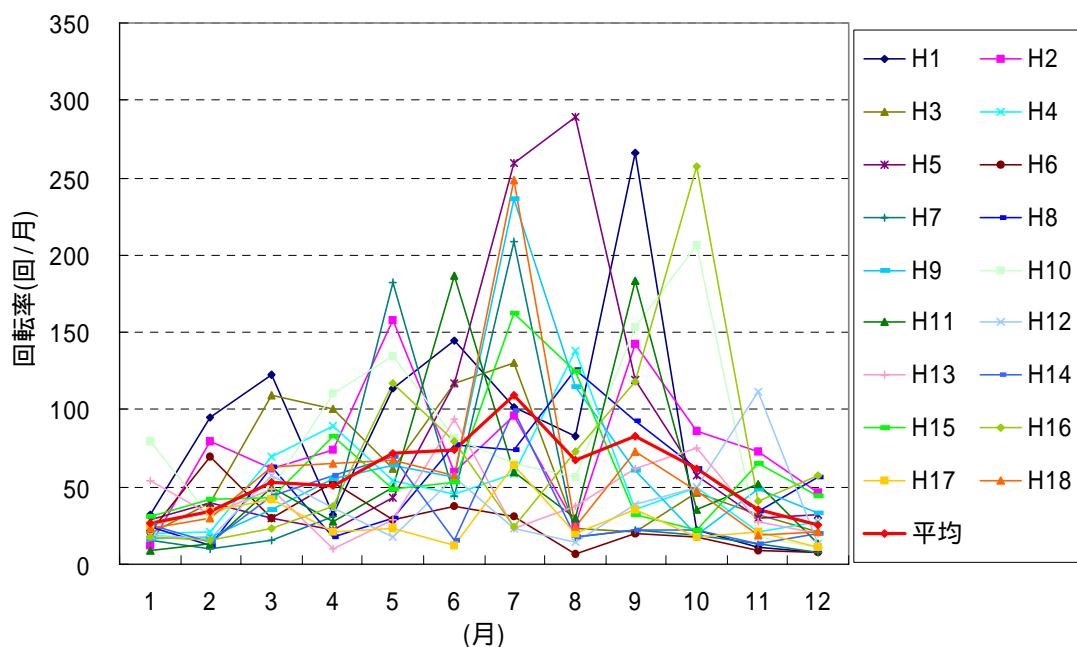


図 5.3-5 加古川大堰における月回転率の経月変化

(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る。

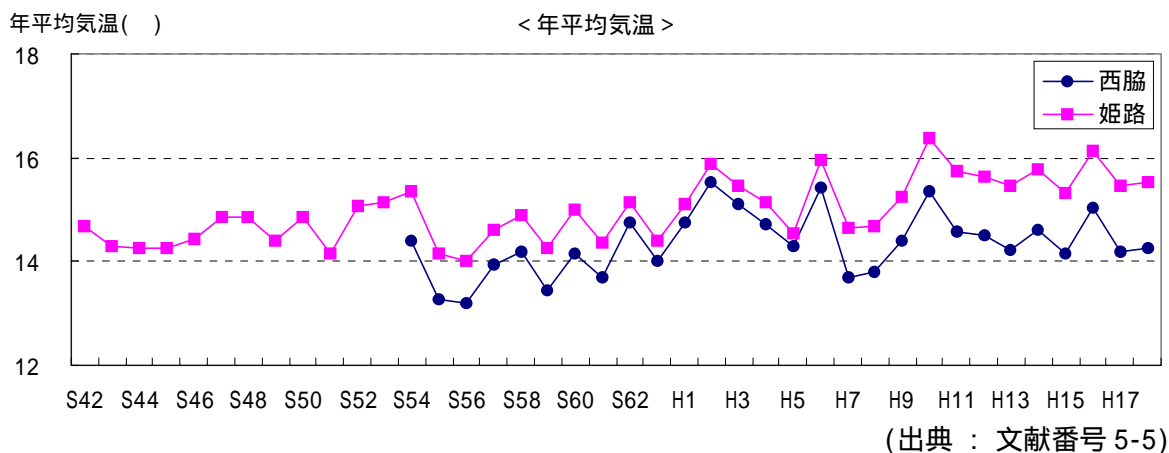


図 5.3-6 近隣気象観測所における気温の経年変化

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、大堰内、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(美の川橋)、大堰内が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。

(1) 経年変化

経年変化のとりまとめを表5.3-2及び図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-Pは、流入河川、大堰内、下流河川いずれも、近年になって改善傾向にある。流入河川と下流河川を比較すると、流入河川(大住橋)と下流河川(池尻橋)は概ね同程度となっている。また、流入支川(美の川橋)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。

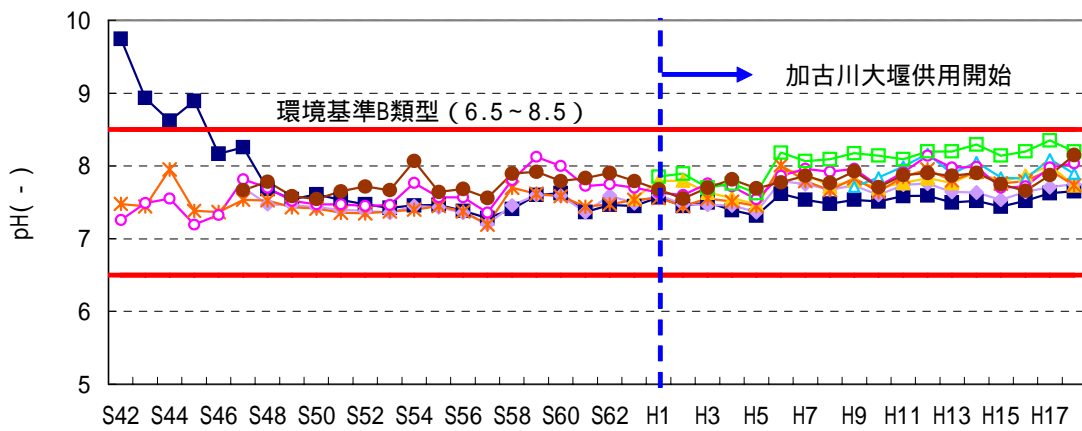
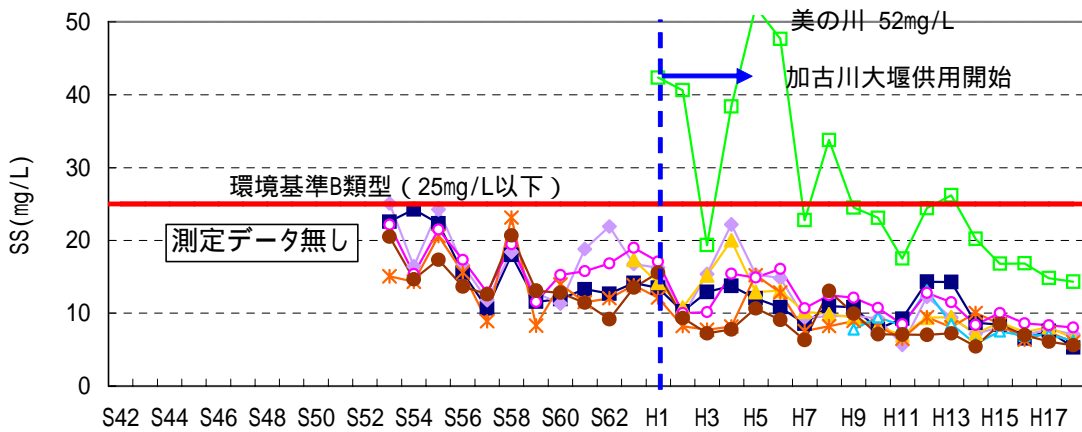
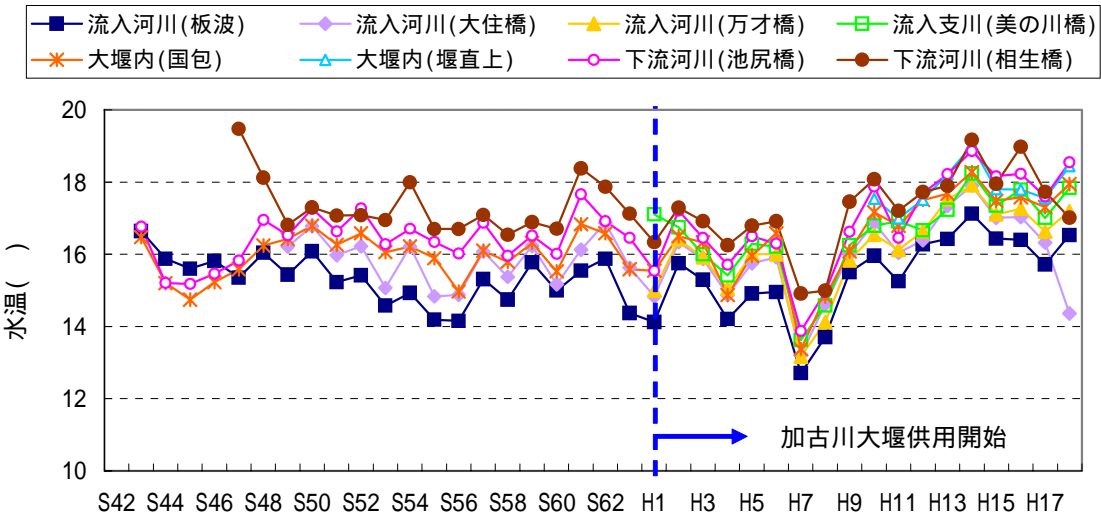
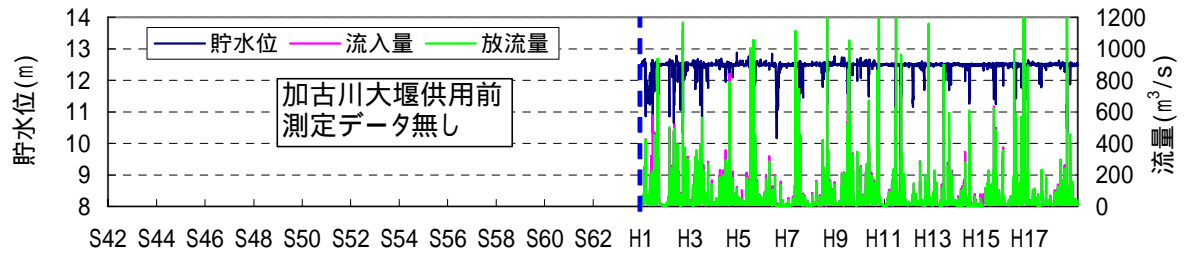
表5.3-2 加古川大堰水質の経年変化とりまとめ(S42～H18)

項目 (環境基準値)	単位	平均値(S42～H18)								内容
		流入本川			流入支川	大堰内		下流河川		
		河川B類型			河川B類型	河川B類型		河川B類型		
		板波	大住橋	万才橋	美の川橋	国包	堰直上	池尻橋	相生橋	
水温		15.3	15.9	16.1	16.5	16.3	17.9	16.7	17.3	流入本川最上流部の板波では水温が低いが、その他は概ね同程度である。
pH (6.5以上 8.5以下)		7.6	7.5	7.8	8.1	7.6	8.0	7.7	7.8	美の川橋で若干高い傾向にあるが、本川筋は概ね同程度である。
DO (5mg/L以上)	mg/L	9.5	9.6	10.1	10.6	9.5	10.8	10.0	8.7	相生橋は海水の影響で若干低いが、他の地点は概ね同程度である。
BOD75% (3mg/L以下)	mg/L	3.1	2.4	1.7	3.2	2.3	1.9	2.4	1.9	各地点とも経年的に低下傾向にあり、昭和63年から測定開始の万才橋の濃度が低い。
SS (25mg/L以下)	mg/L	12.5	13.5	10.4	26.7	10.7	8.1	13.6	10.7	近年になって低下傾向にある。下流河川は流入本川に比べて若干高くなっている。
大腸菌群数 (5,000MPN/ 100mL以下)	MPN/ 100mL	94,811	23,055	32,150	39,430	12,738	9,730	10,629	5,667	流入河川に比べて下流河川は低い傾向にある。相生橋は海水の希釈により若干低い。
COD75%	mg/L	5.8	5.2	5.0	8.8	5.1	5.4	5.2	6.5	本川筋に対して支川濃度が高くなっている。本川と下流河川は概ね同程度である。
T-N	mg/L	1.74	1.56	1.33	1.33	1.65	1.27	1.52	1.20	流入河川と下流河川は同程度である。
T-P	mg/L	0.111	0.100	0.082	0.175	0.106	0.095	0.101	0.091	全体的に低下傾向であり、本川筋に対して流入支川の濃度が高くなっている。
クロロフィルa	µg/L			10.4	16.5	12.4				年変動が大きい近年は横這いで推移している。

表中数値は、各年の平均値(75%値)を算定し、それを昭和42年～平成18年で平均した値である。

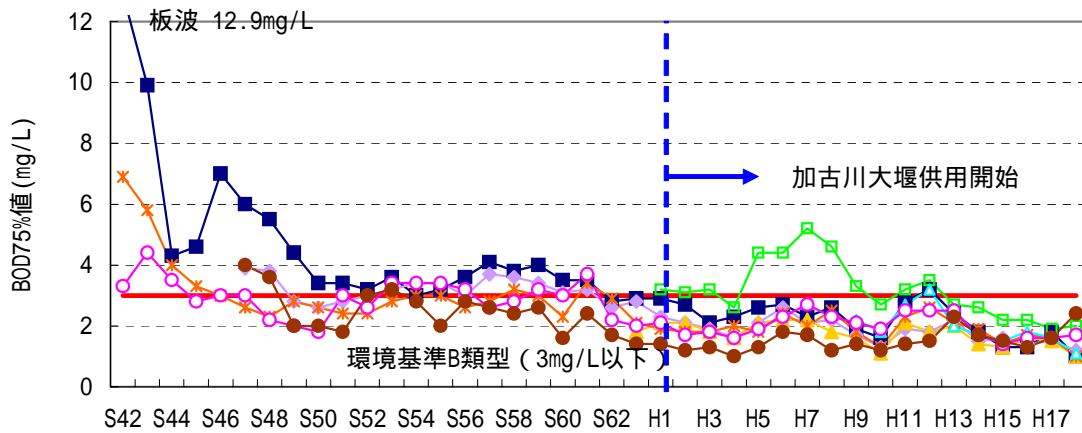
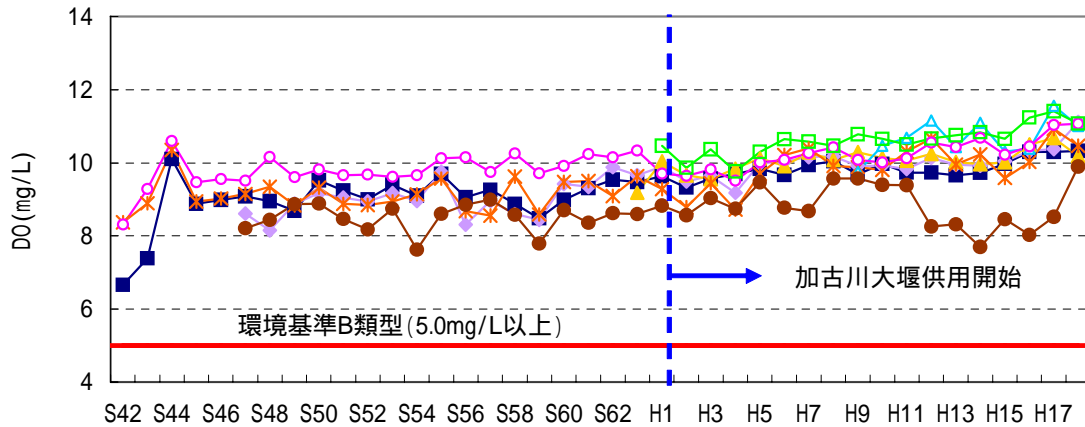
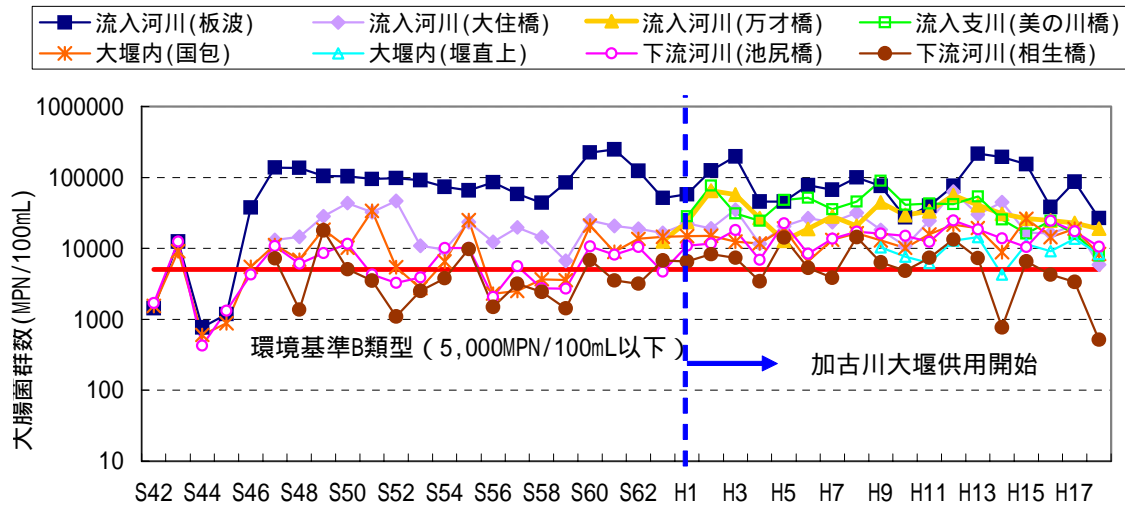
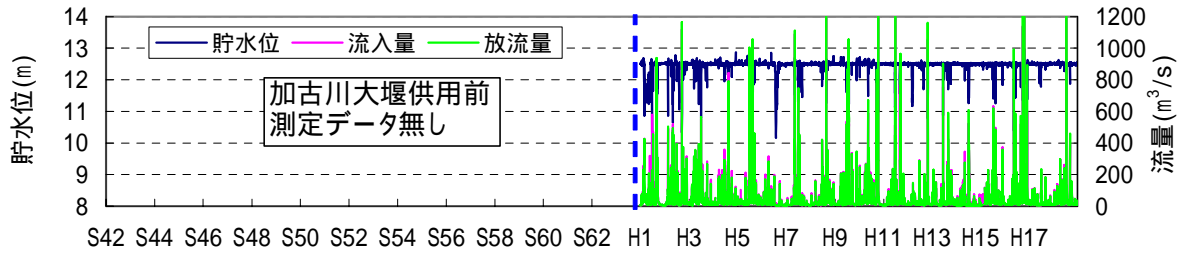
河川の環境基準値(B類型)を記載している。

(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)



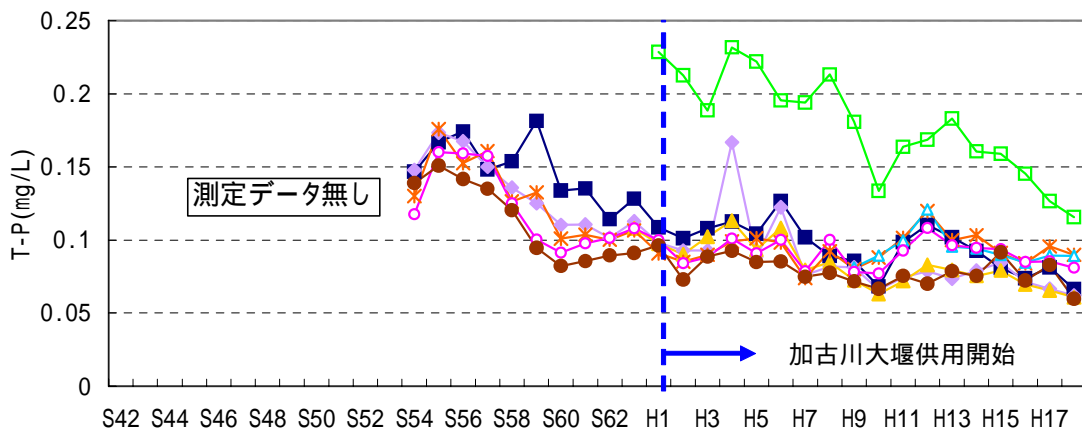
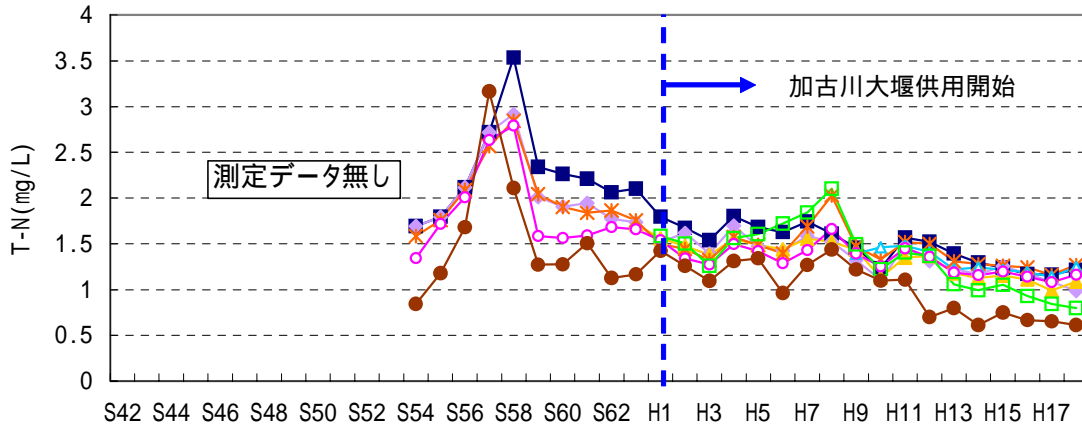
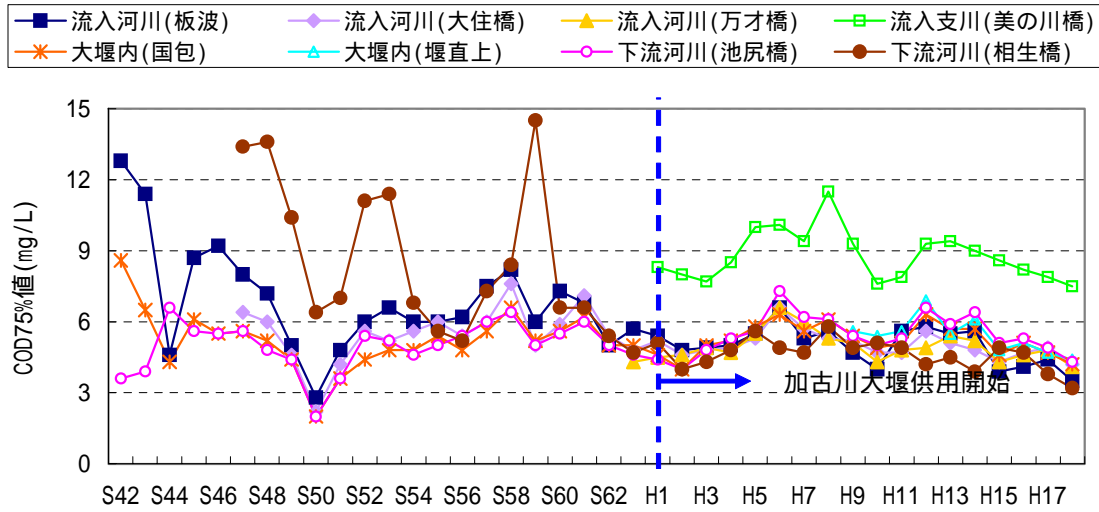
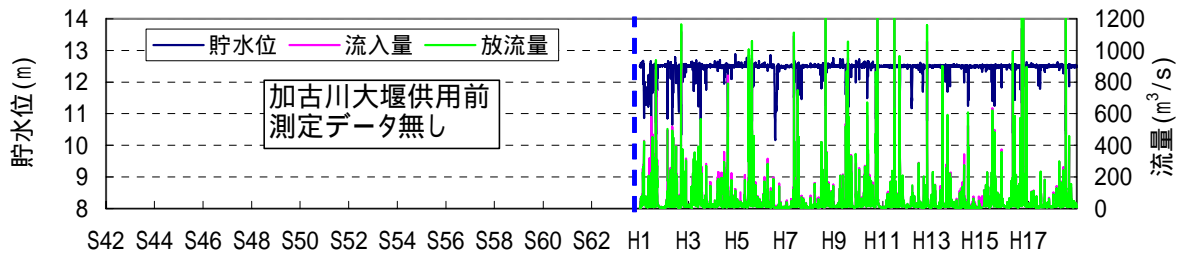
(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.3-7(1) 流入・大堰内・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。



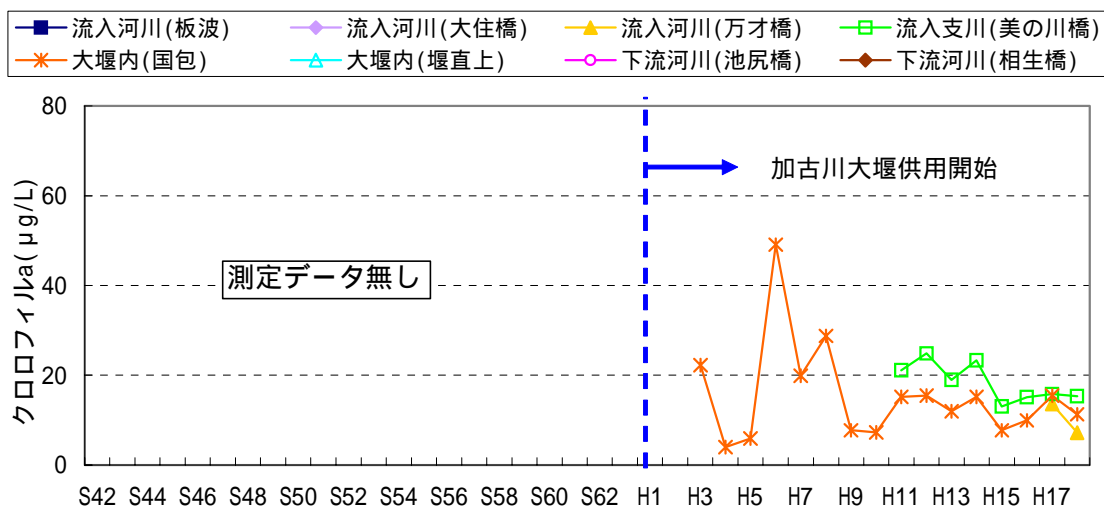
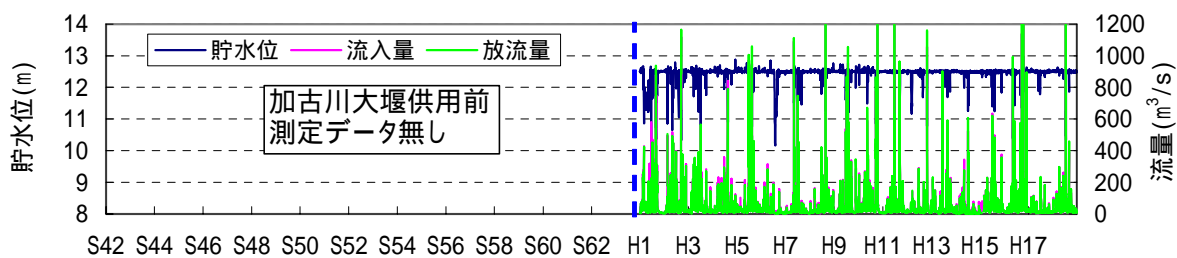
(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.3-7(2) 流入・大堰内・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。



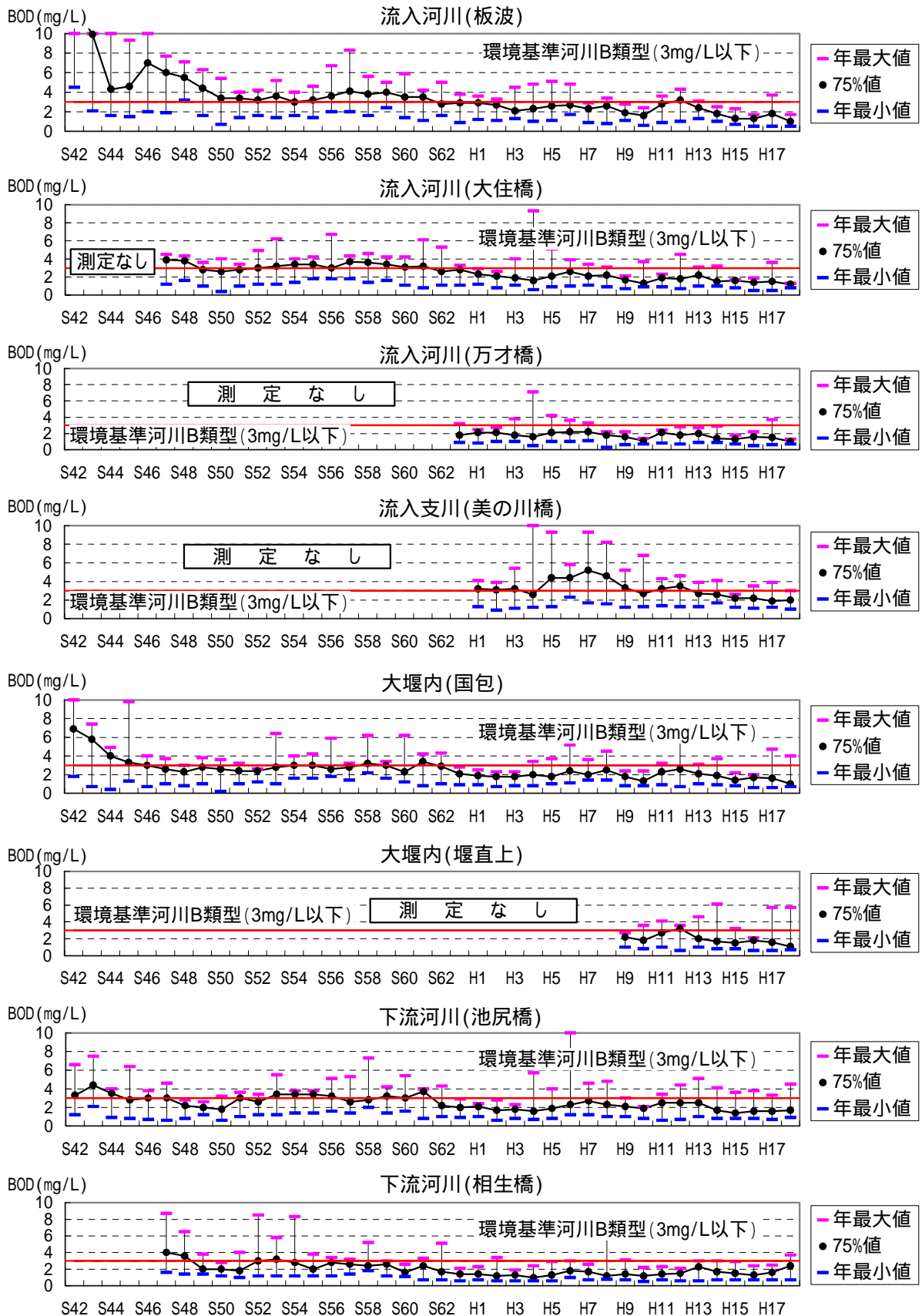
(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.3-7(3) 流入・大堰内・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。



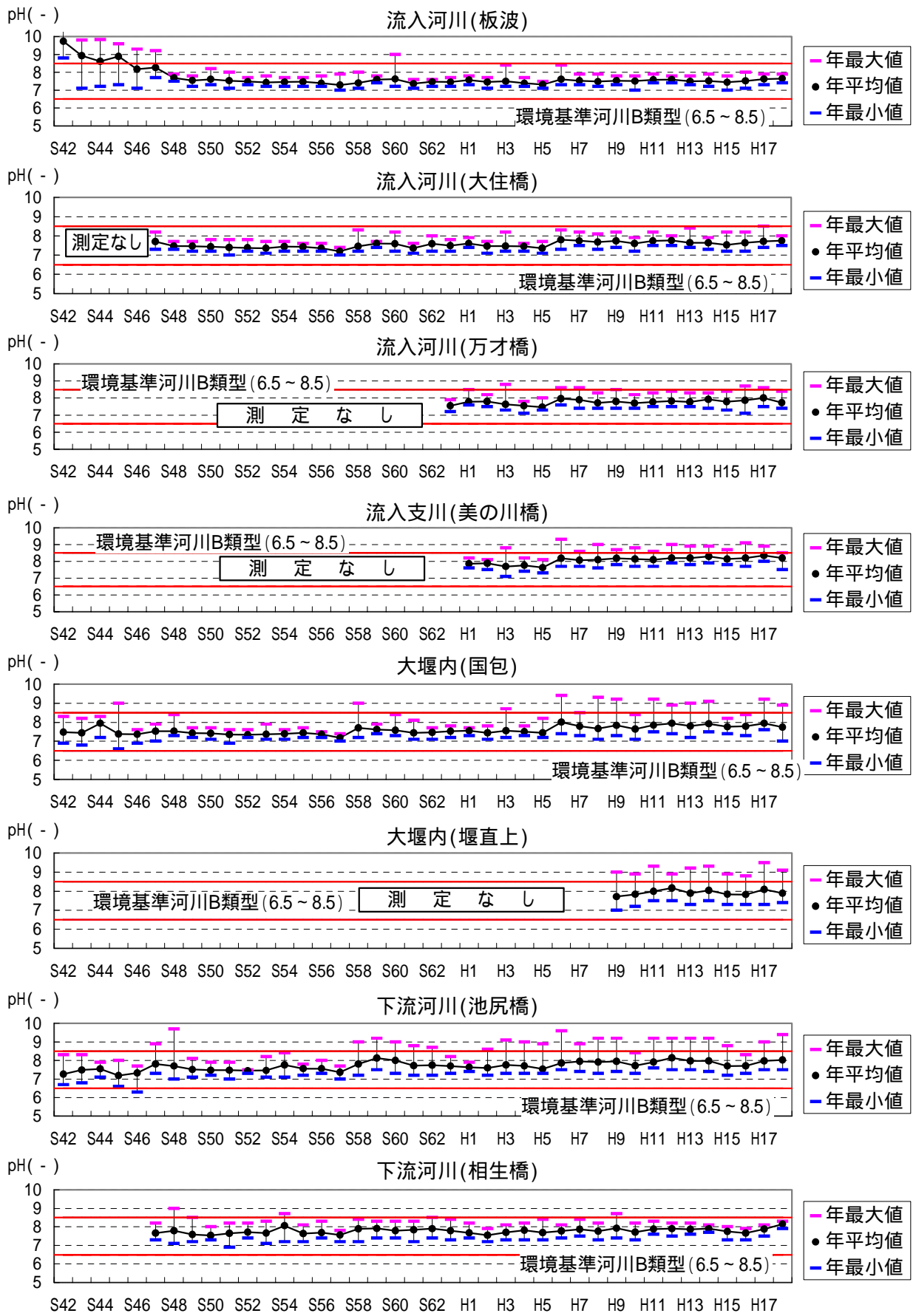
(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.3-7(4) 流入・大堰内・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。



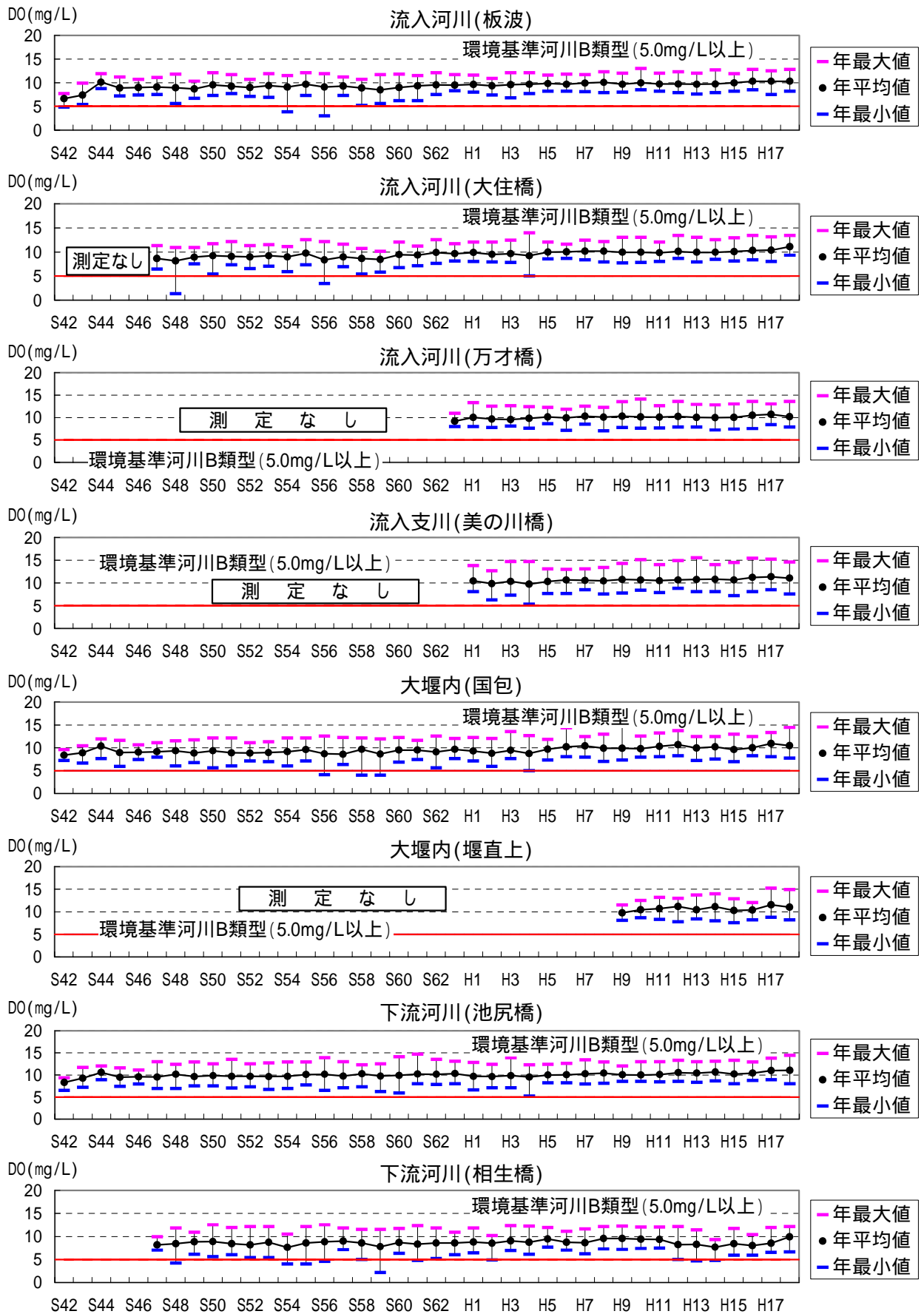
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(1) 地点ごと流入・大堰内・下流 BOD75%値の経年変化



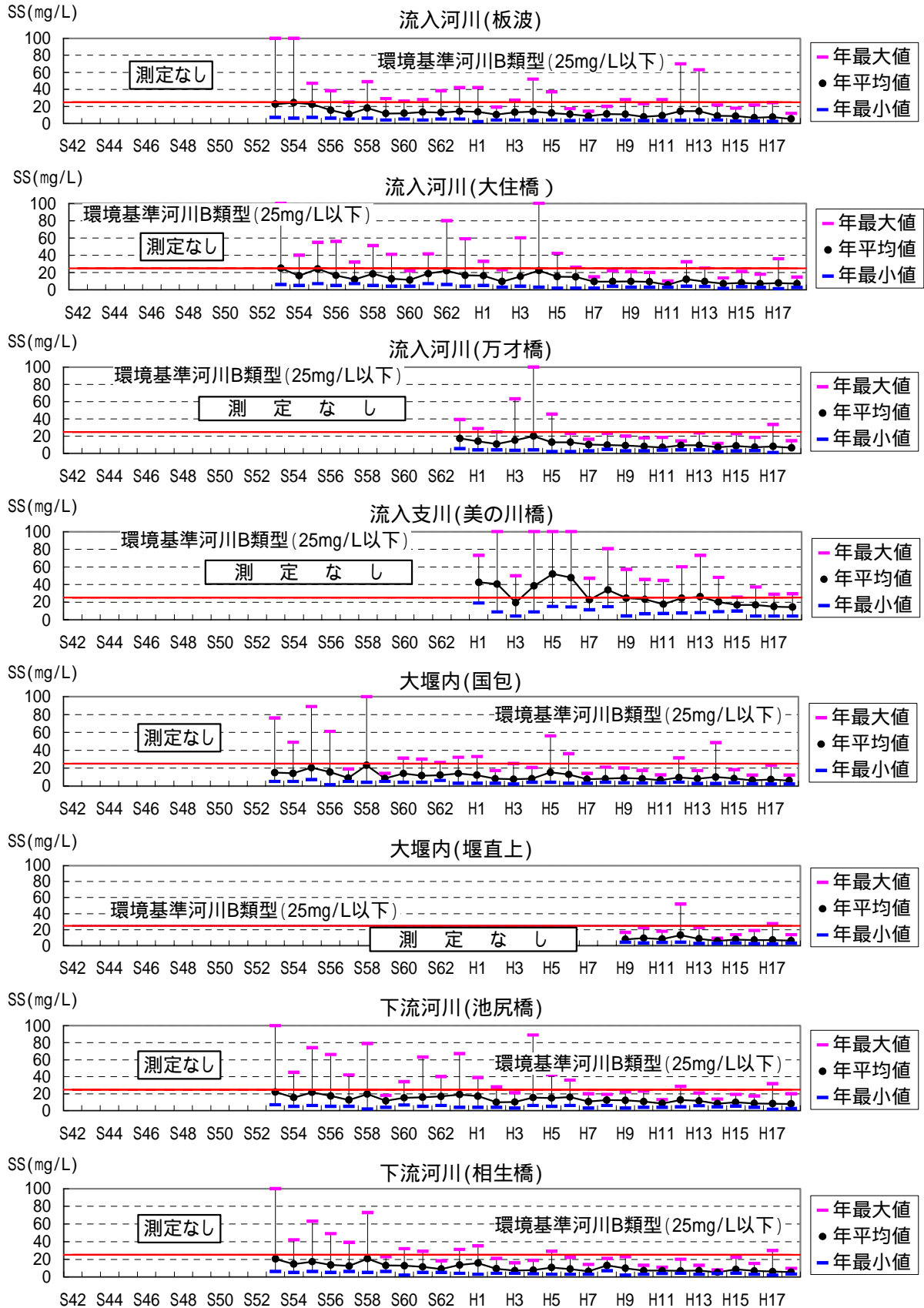
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(2) 地点ごと流入・大堰内・下流 pH 年平均値の経年変化



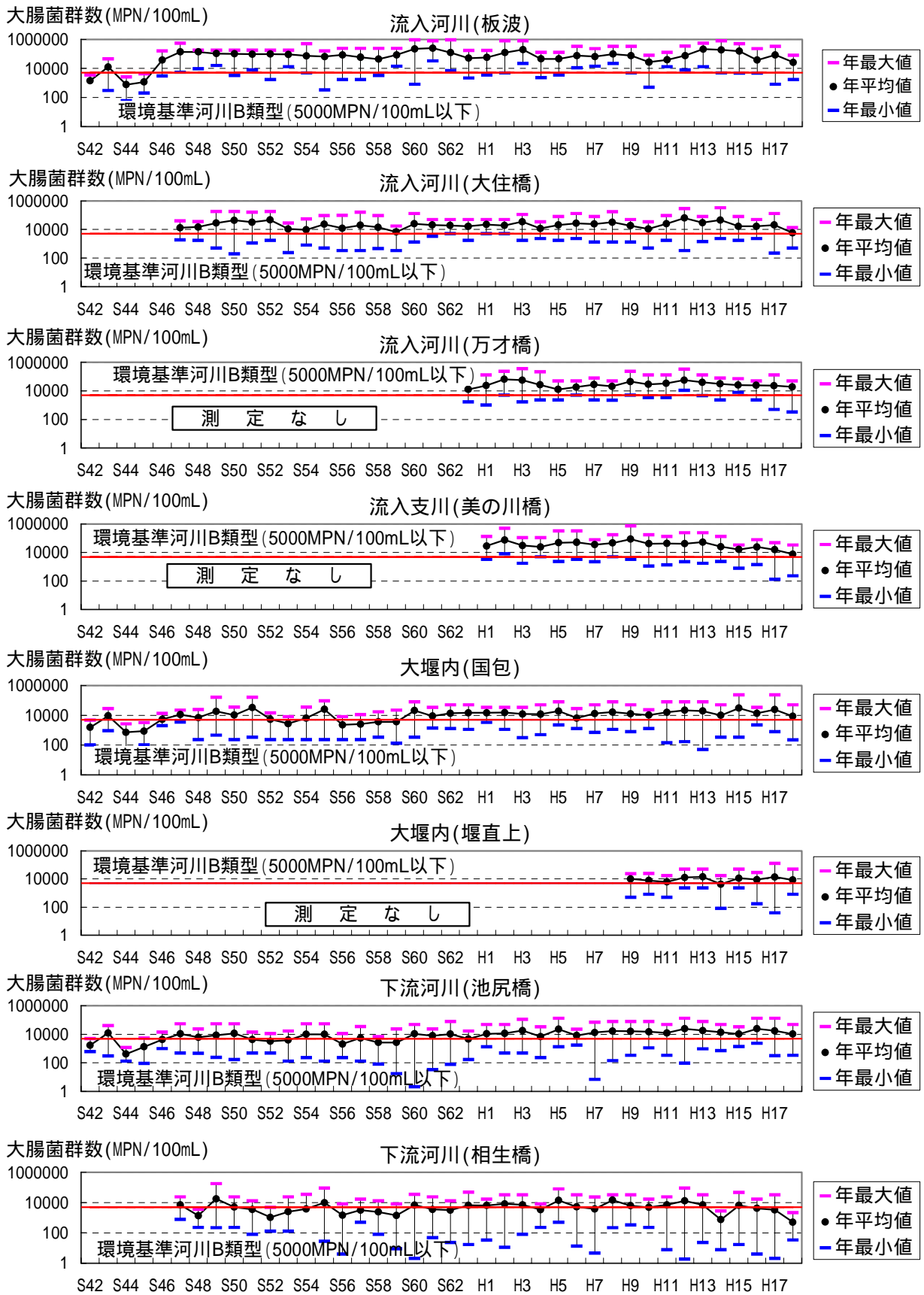
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(3) 地点ごと流入・大堰内・下流 DO 年平均値の経年変化



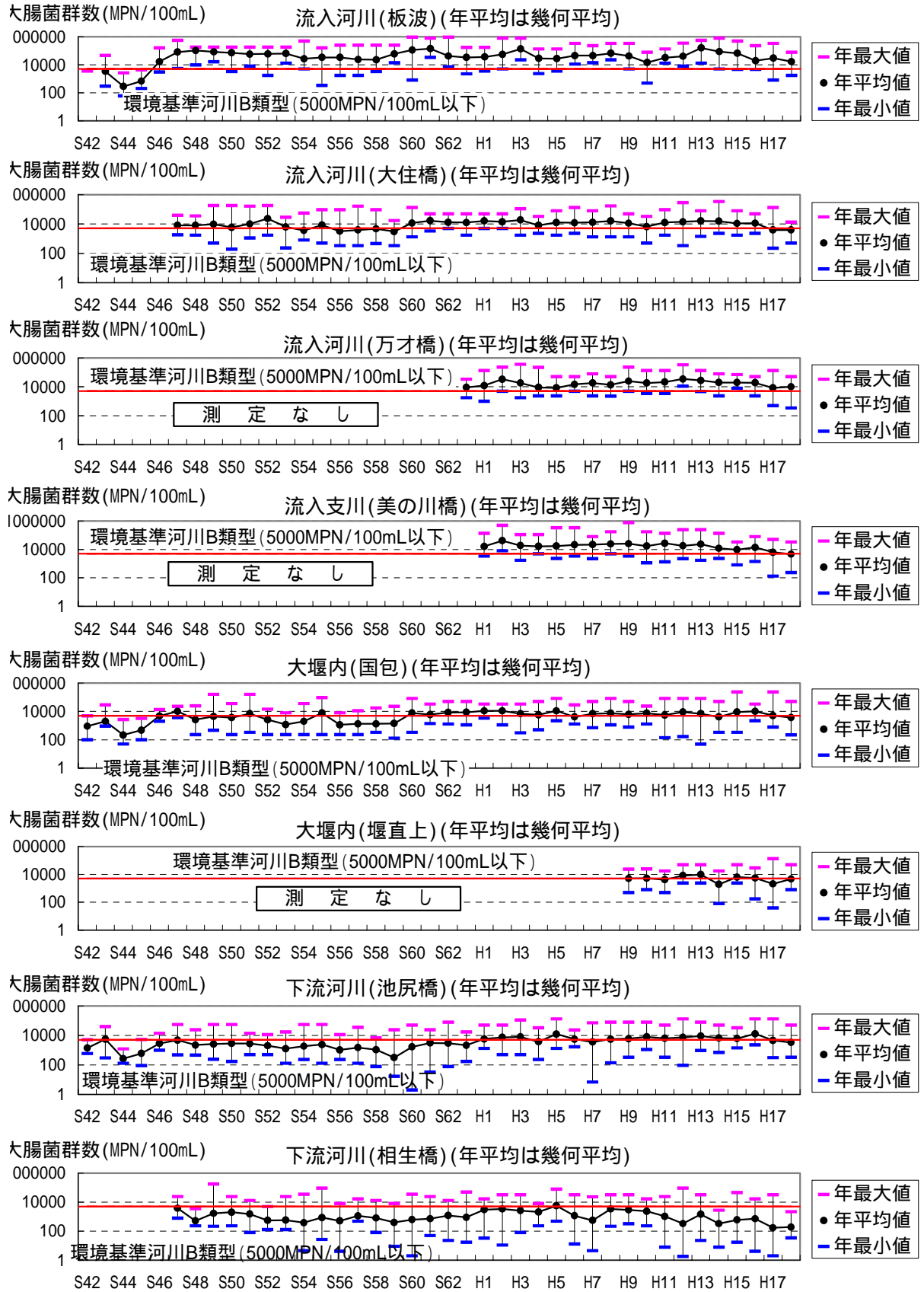
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(4) 地点ごと流入・大堰内・下流 SS 年平均値の経年変化



(出典：文献番号 5-12,13)

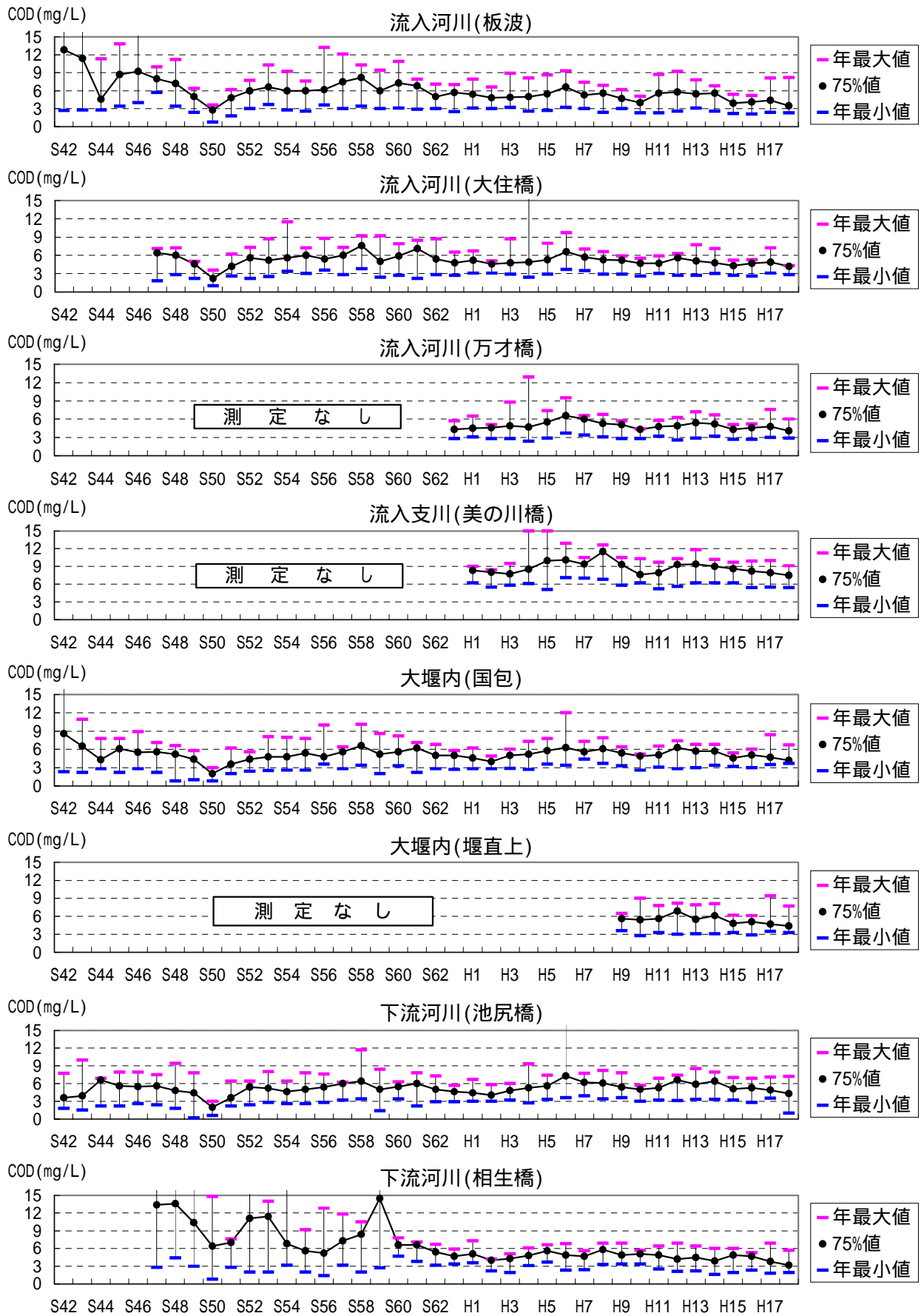
図 5.3-8(5) 地点ごと流入・大堰内・下流大腸菌群数年平均値の経年変化(1)
(平均値は算術平均 $(x_1+x_2+\dots+x_n)/n$ で算定している)



(出典：文献番号 5-12,13)

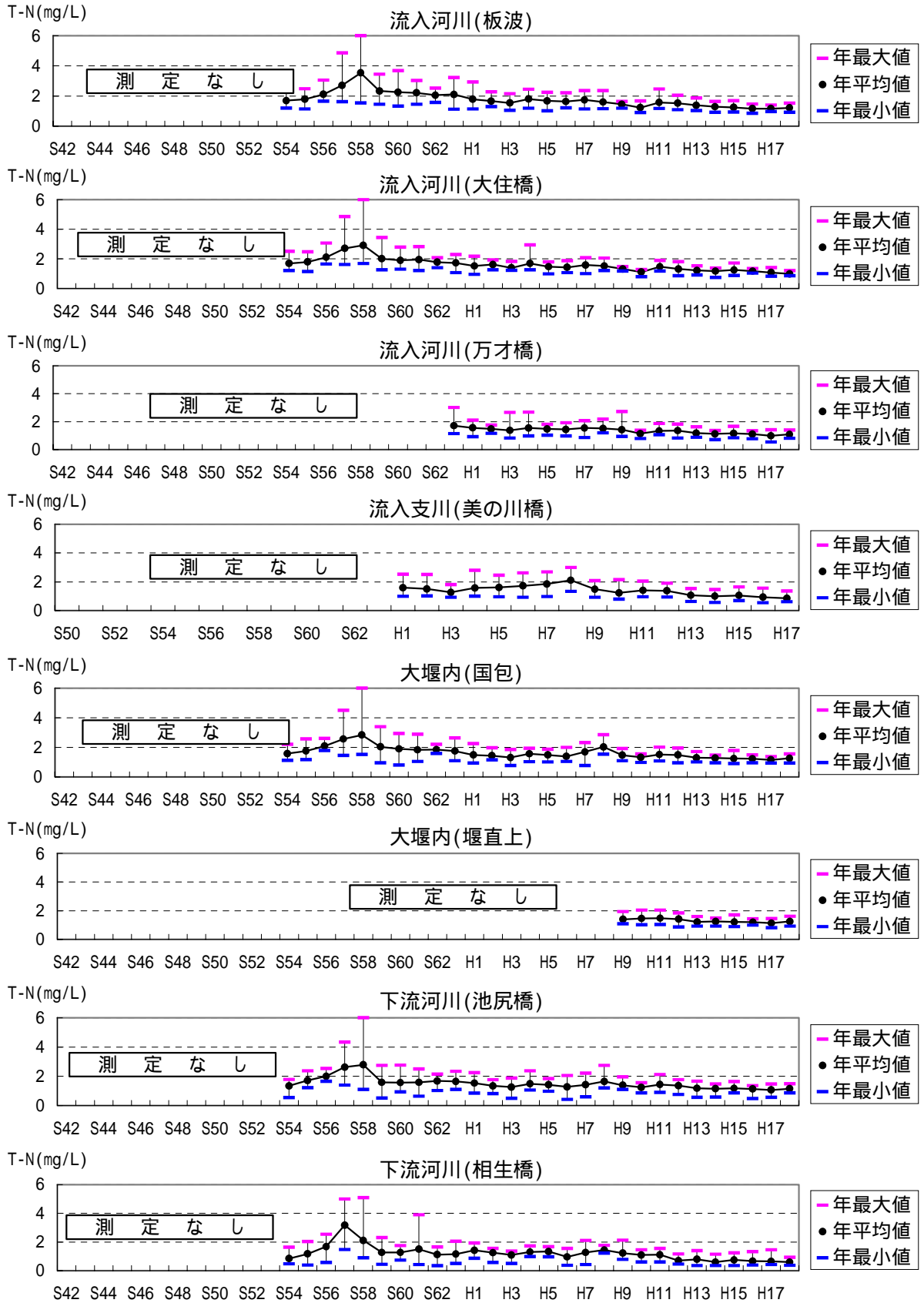
図 5.3-8(6) 地点ごと流入・大堰内・下流大腸菌群数年幾何平均値の経年変化(2)

(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)



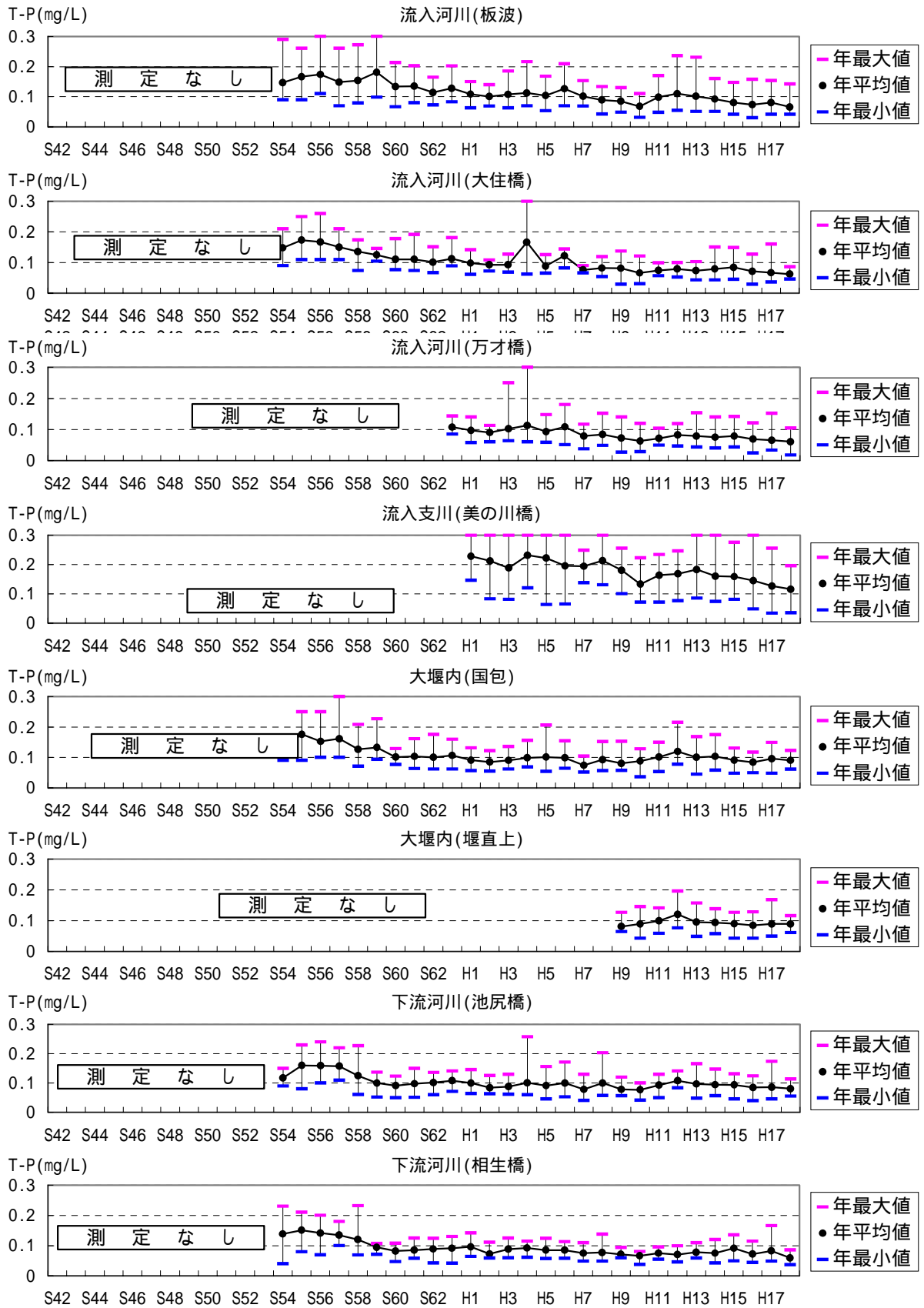
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(7) 地点ごと流入・大堰内・下流 COD75%値の経年変化



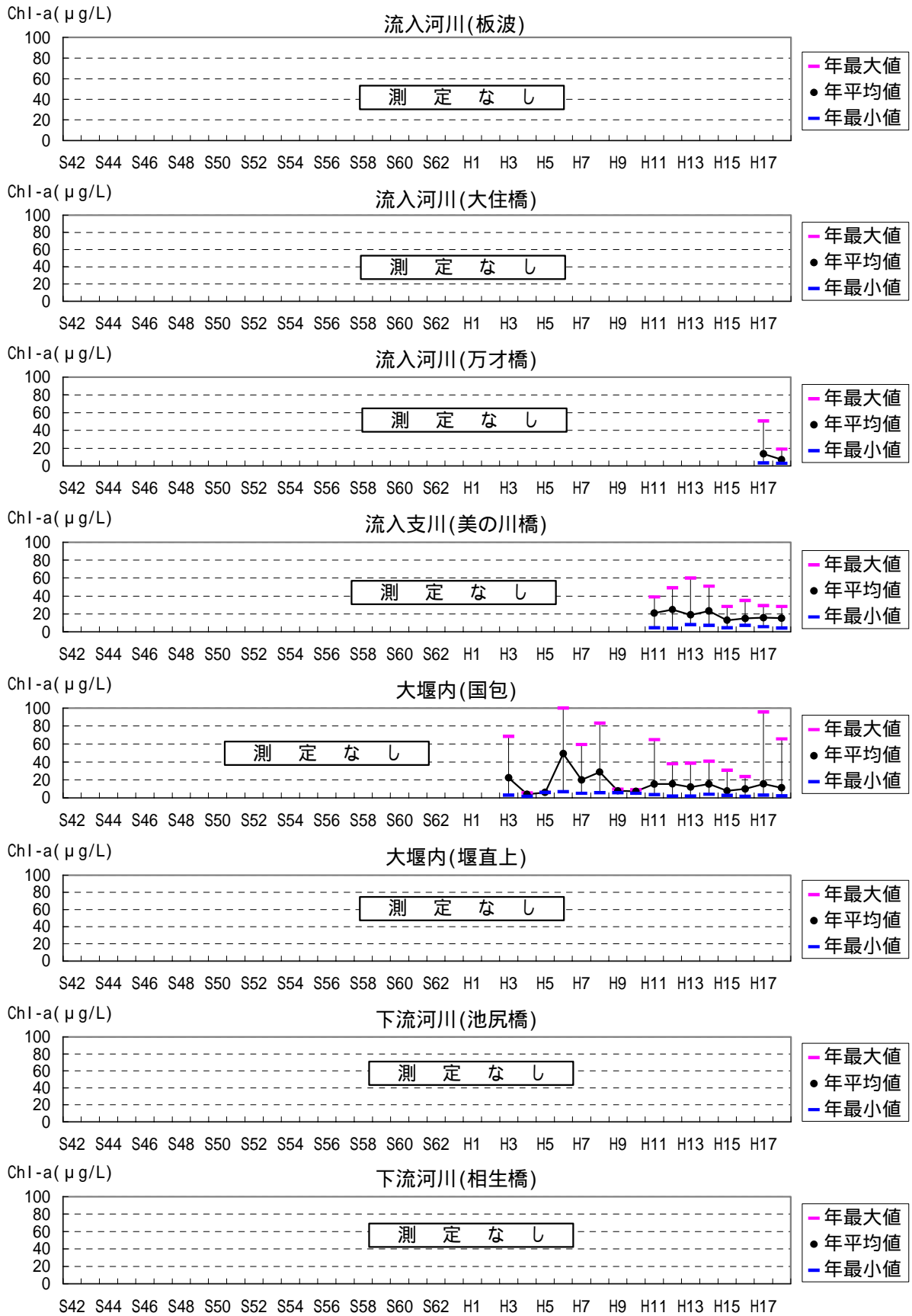
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(8) 地点ごと流入・大堰内・下流 T-N 年平均値の経年変化



(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(9) 地点ごと流入・大堰内・下流 T-P 年平均値の経年変化



(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-8(10) 地点ごと流入・大堰内・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。

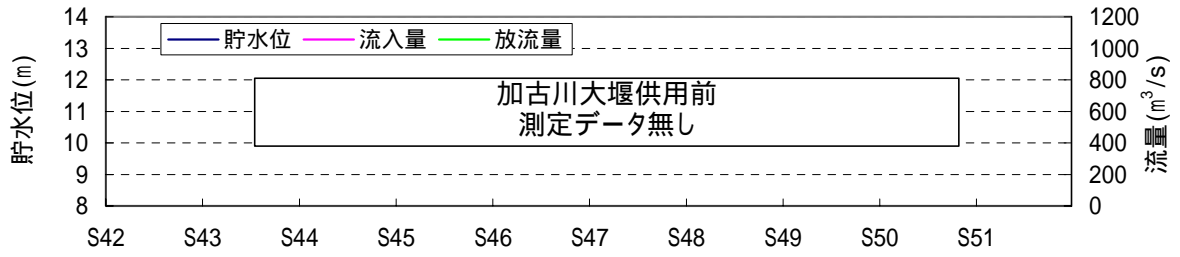
経月変化によると、夏期に大堰内で pH や大腸菌群数が高くなり、DO は低くなる傾向が確認され、その他については概ね流入本川と同程度となっている。SS については経月的な変化からは出水後に一時的に高くなる場合が見られる。クロロフィル a は大堰内だけでなく流入本川でも高くなっている。その他の項目(BOD、COD、T-N、T-P)については、出水などの影響を受けた場合以外では、環境基準を満たす良好な水質であり、流入と概ね同様の傾向を示している。

表 5.3-3 加古川大堰水質の経月変化とりまとめ

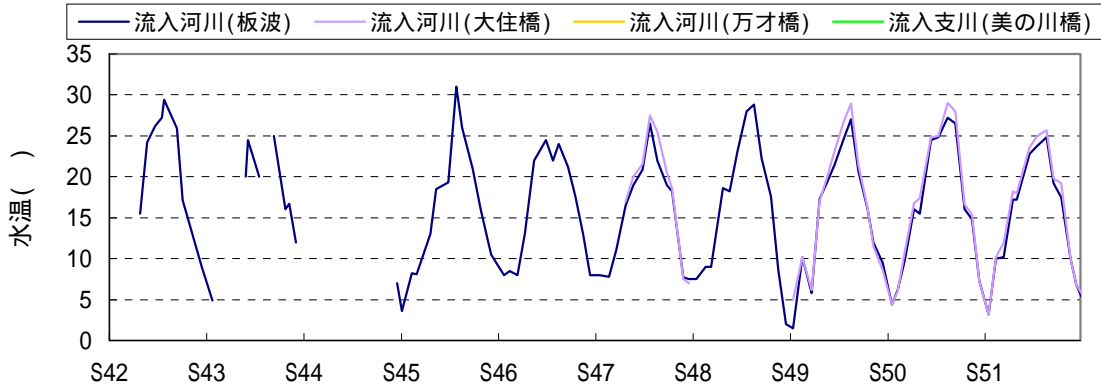
水質項目 (環境基準値)	平均値(S42～H18)		
	流入河川	大堰内	下流河川
	河川B類型	河川B類型	河川B類型
	板波,大住橋,万才橋,美の川橋	国包,堰直上	池尻橋,相生橋
水温	概ね 2～30 の範囲で季節的に変動している。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。	池尻橋は流入本川と概ね同程度、相生橋は若干高い傾向を示している。
pH (6.5 以上 8.5 以下)	流入本川は概ね 7.0～8.0 程度である。流入支川(美の川橋)は春期から夏期にかけて 8.5 を超過する期間が見られる。	春期から夏期にかけて 9.0 を超過する期間が見られる。	大堰内と概ね同じ傾向を示している。
DO (5mg/L 以上)	夏期に低く、冬期に高い季節変動を示しており、近年は 8～15mg/L 程度を推移している。	流入よりも若干高くなっており、夏期にも高くなることもある。	池尻橋は流入本川と概ね同程度、相生橋は若干低い傾向を示している。
BOD (3mg/L 以下)	近年になって低下しており、概ね 1～3mg/L で推移している。春期から夏期にかけて、特に流入支川(美の川橋)で高くなる傾向を示している。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。	概ね 1～2mg/L で推移しており、大堰内と概ね同じ傾向を示している。
SS (25mg/L 以下)	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。本川筋に対して流入支川(美の川橋)で高くなっている。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。
大腸菌群数 (5,000MPN /100mL 以下)	板波が最も高く、年間を通して 100,000MPN/100mL を上回る場合もある。他の地点では概ね 100～100,000MPN/100mL で推移している。	流入本川と概ね同じ傾向を示しており、春期から夏期にかけて増加する傾向が見られる。	流入本川と比較して全体的に低く、概ね 100～100,000MPN/100mL で推移している。
COD	概ね 3～5mg/L 程度を推移している。流入支川(美の川橋)が高くなる傾向を示している。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。	大堰供用前は相生橋で高かったが、大堰供用後は概ね流入本川と同じ傾向を示している。
T-N	概ね 1～2mg/L 程度で推移しているが、冬期に若干高くなる。	流入本川と概ね同じ傾向を示している。	概ね流入本川と同じ傾向を示している。
T-P	流入本川は改善傾向にあり、概ね 0.1mg/L 以下で推移しているが、近年は横這いで推移している。流入支川の美の川橋では夏期に 0.2～0.3mg/L と高くなっている。	流入本川と概ね同じ傾向を示しているが、夏期に若干高くなる傾向を示している。	下流河川も流入本川と同様に改善傾向にあり、概ね 0.1mg/L 以下で推移している。
クロロフィル a	万才橋と美の川橋でのみ測定している。夏期に 50 µg/L を上回る場合もある。	国包地点でのみ測定している。夏期に 50 µg/L を上回る場合もある。	測定なし。

河川の環境基準値(B 類型)を記載している。

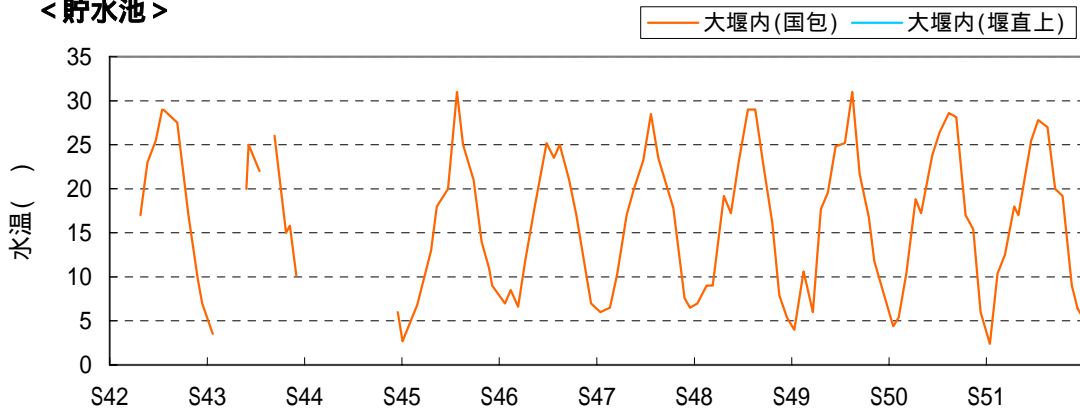
(環境基準告示年月日 S45.9.1(加古川; 篠山川合流点より下流、山陽線鉄橋まで)



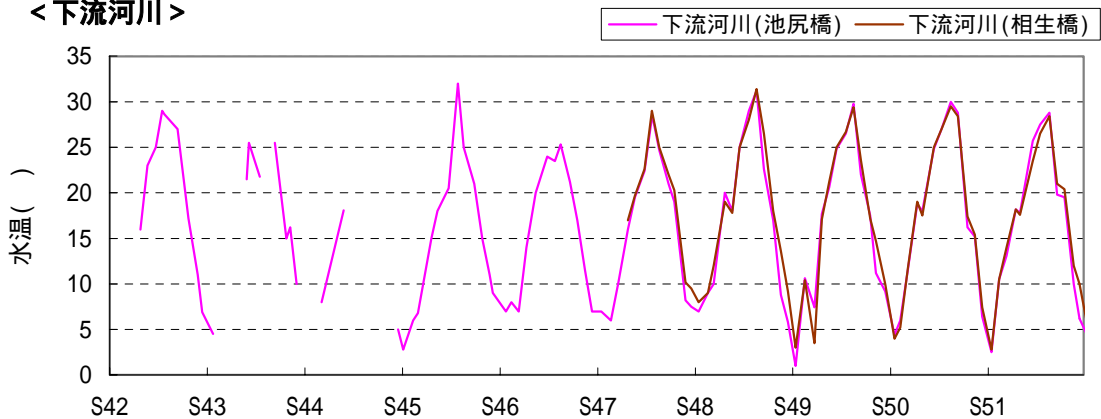
< 流入河川 >



< 貯水池 >

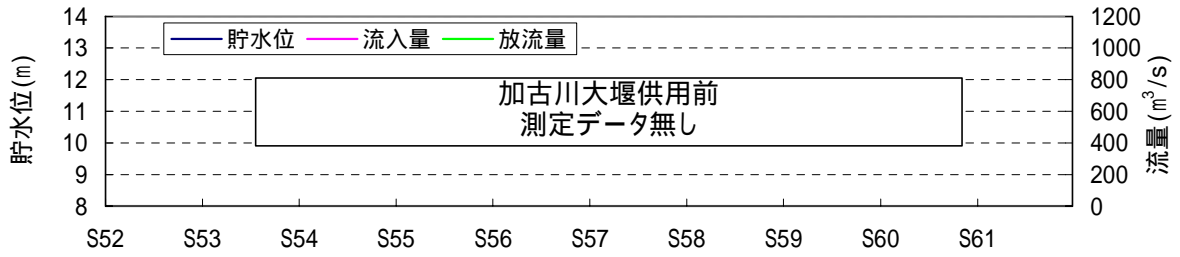


< 下流河川 >

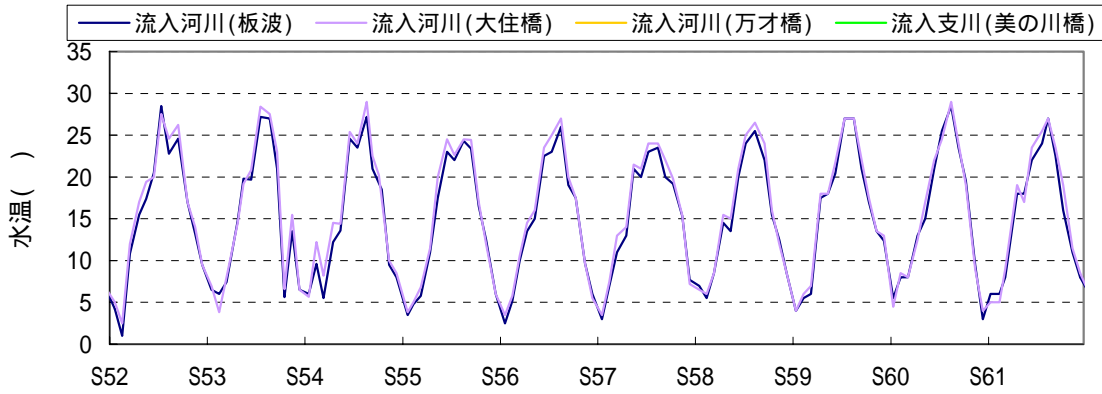


(出典：文献番号 5-12,13,20)

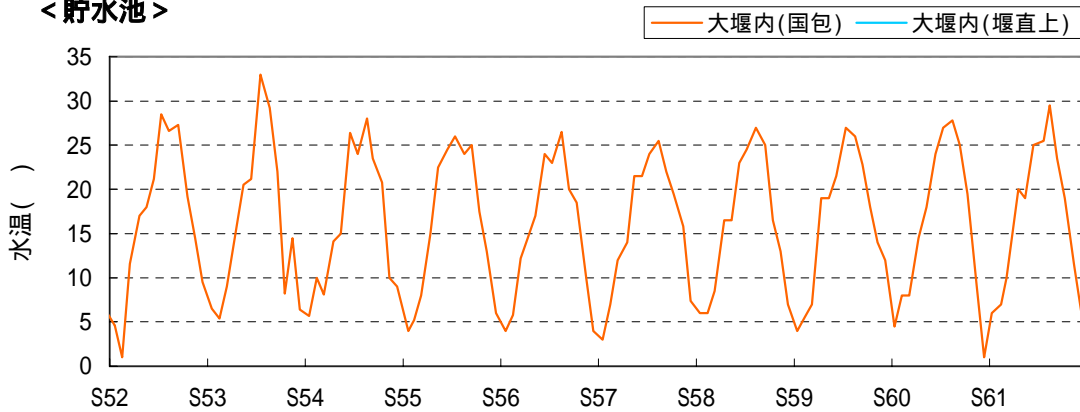
図 5.3-9(1) 流入・大堰内・下流水温の経月変化(昭和 42 年 ~ 51 年)



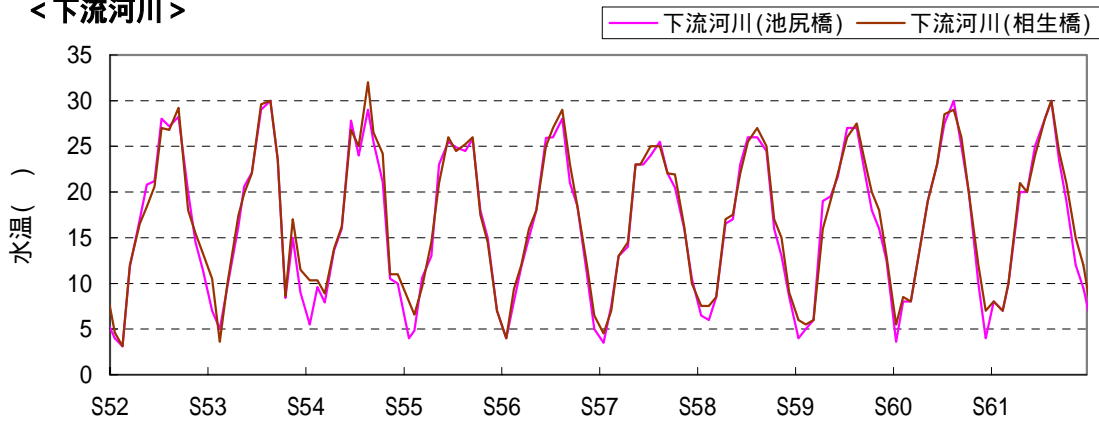
< 流入河川 >



< 貯水池 >

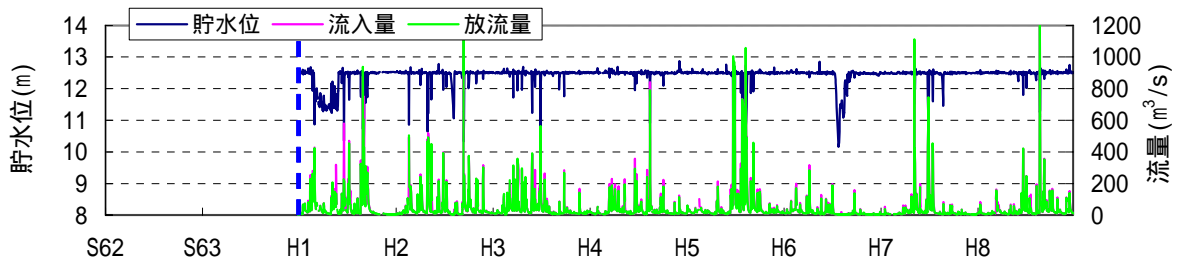


< 下流河川 >

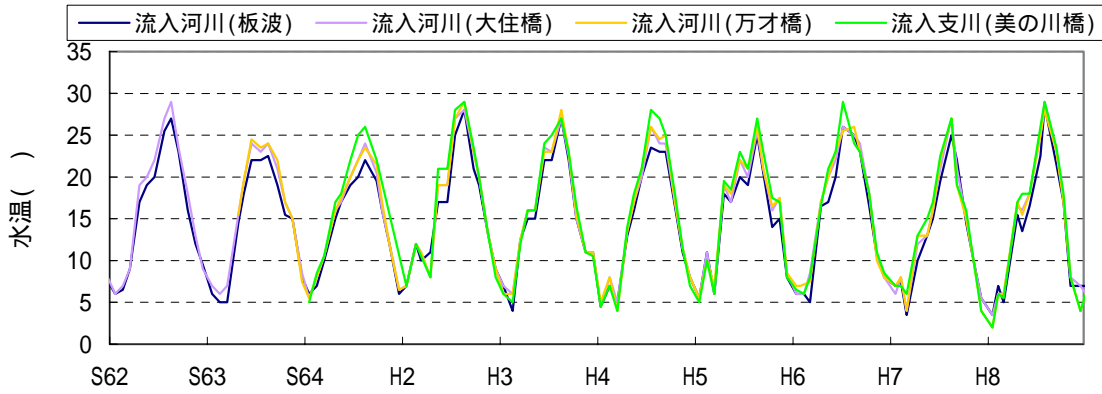


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

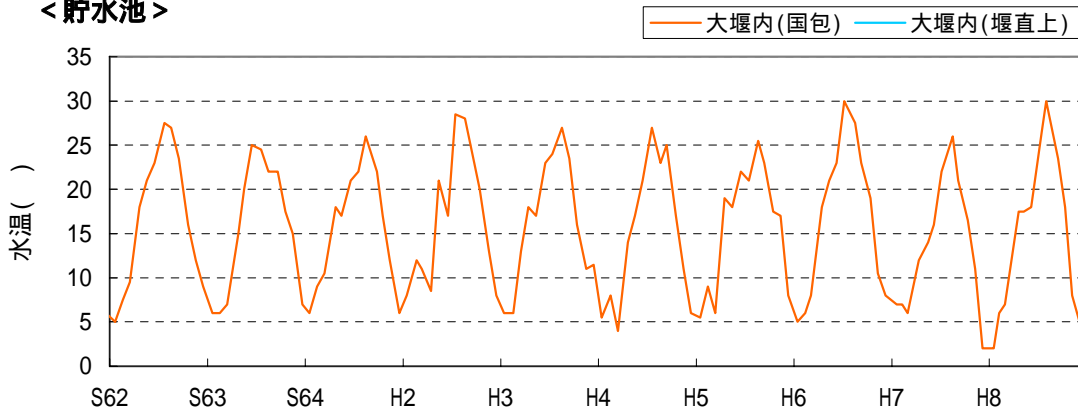
図 5.3-9(2) 流入・大堰内・下流水温の経月変化(昭和 52 年 ~ 61 年)



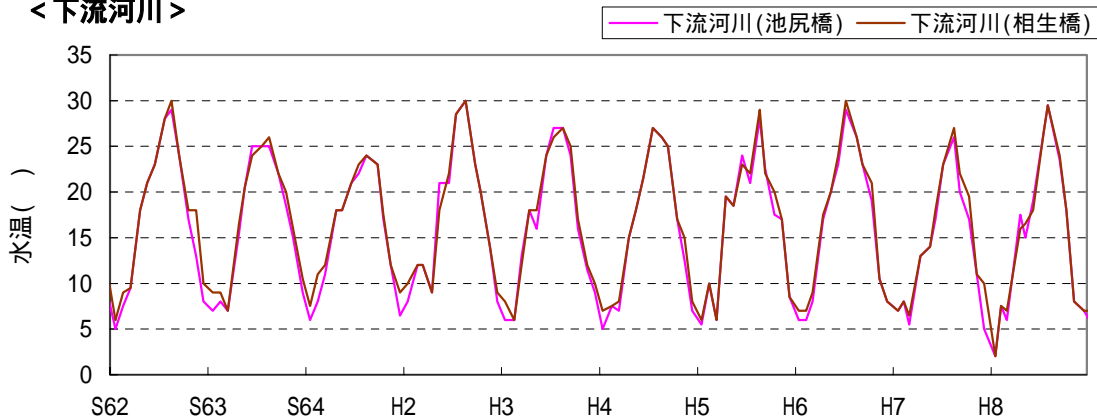
< 流入河川 >



< 貯水池 >

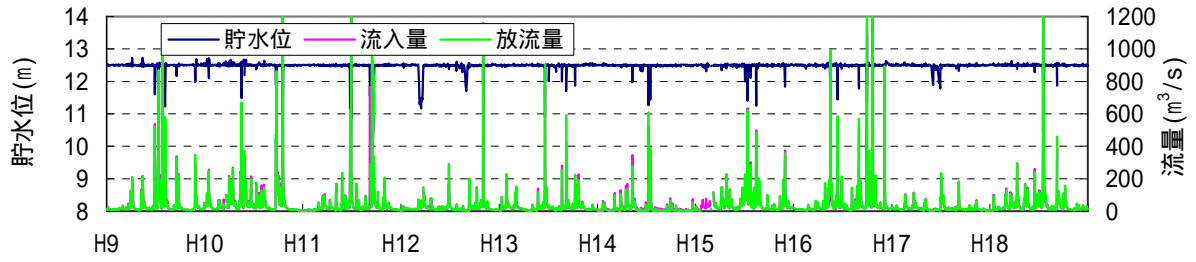


< 下流河川 >

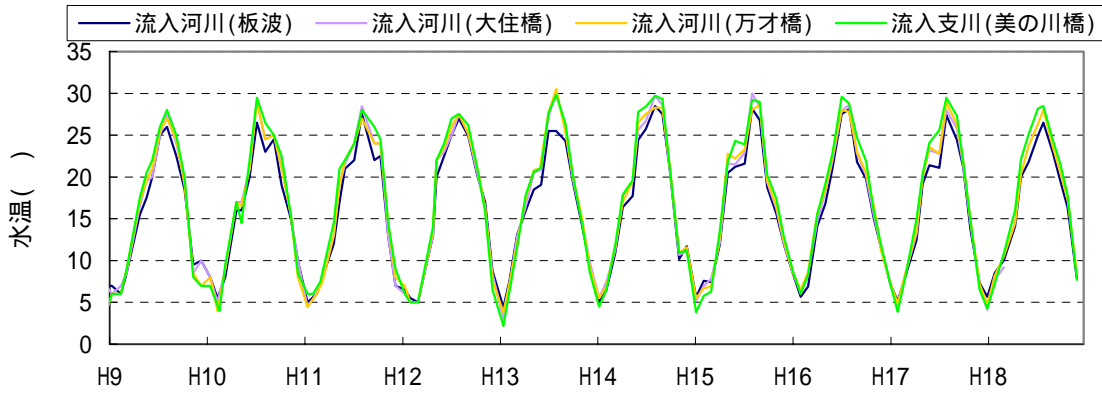


(出典：文献番号 5-12,13,20)

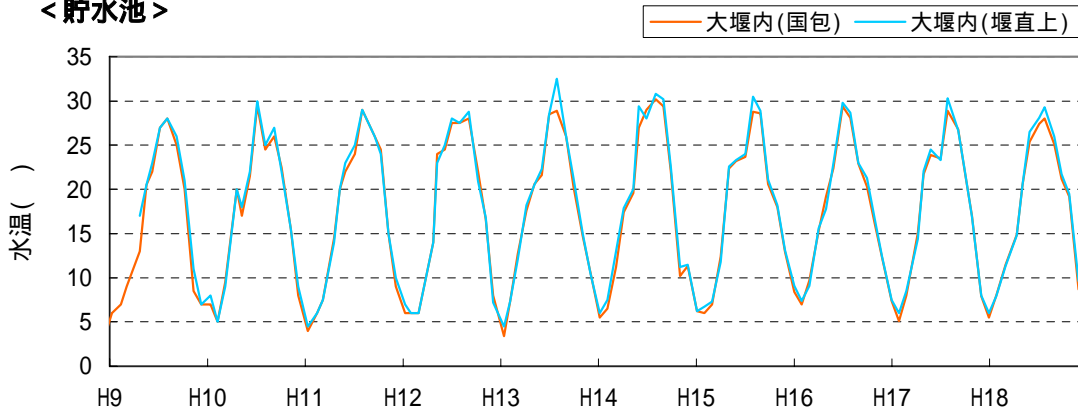
図 5.3-9(3) 流入・大堰内・下流水温の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)



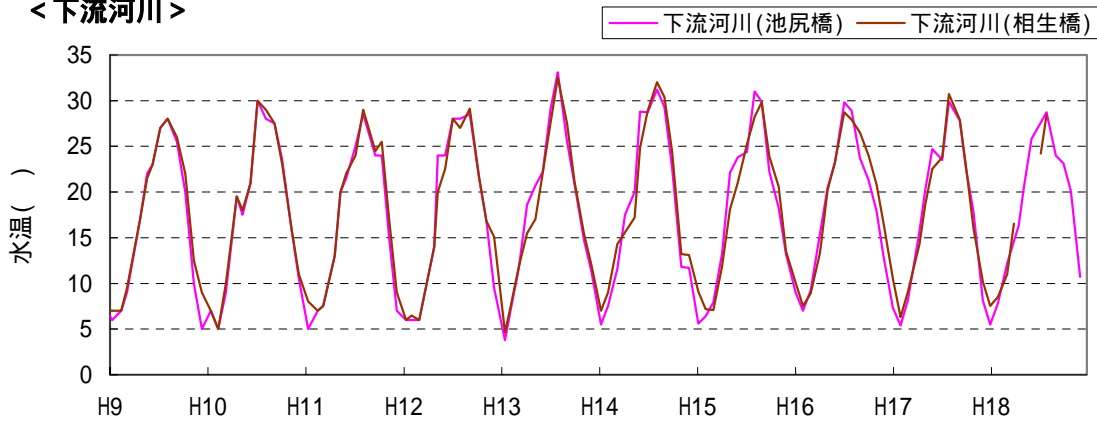
< 流入河川 >



< 貯水池 >

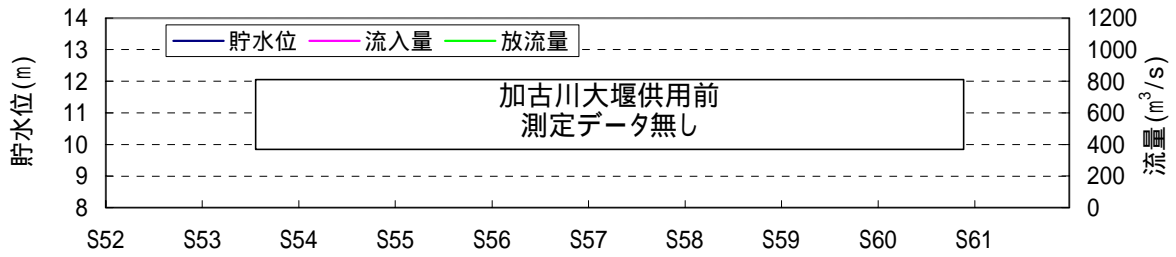


< 下流河川 >

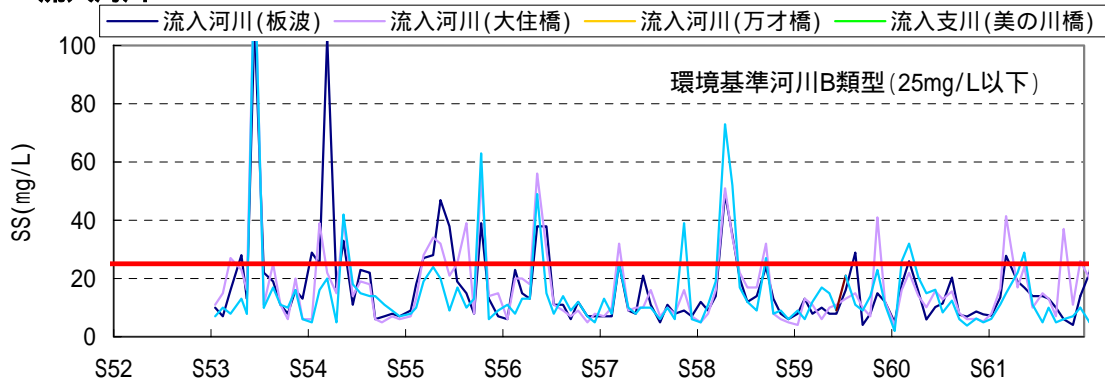


(出典：文献番号 5-12,13,20)

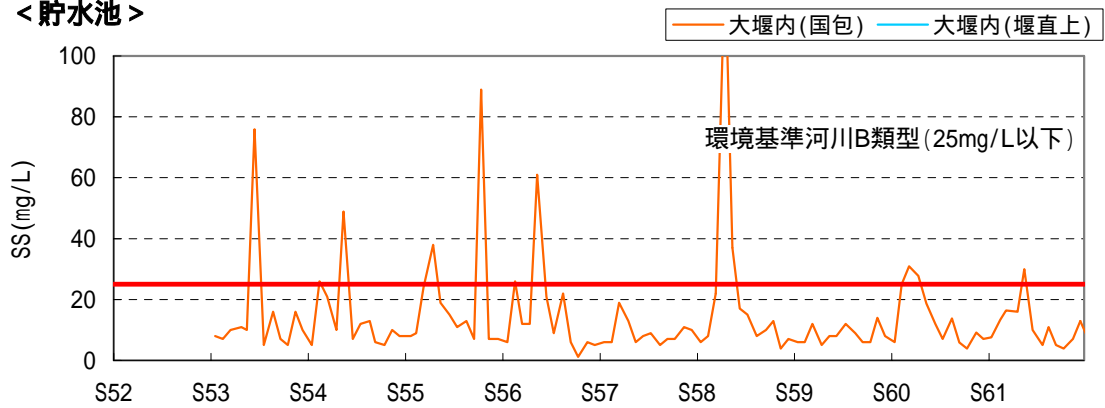
図 5.3-9(4) 流入・大堰内・下流水温の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)



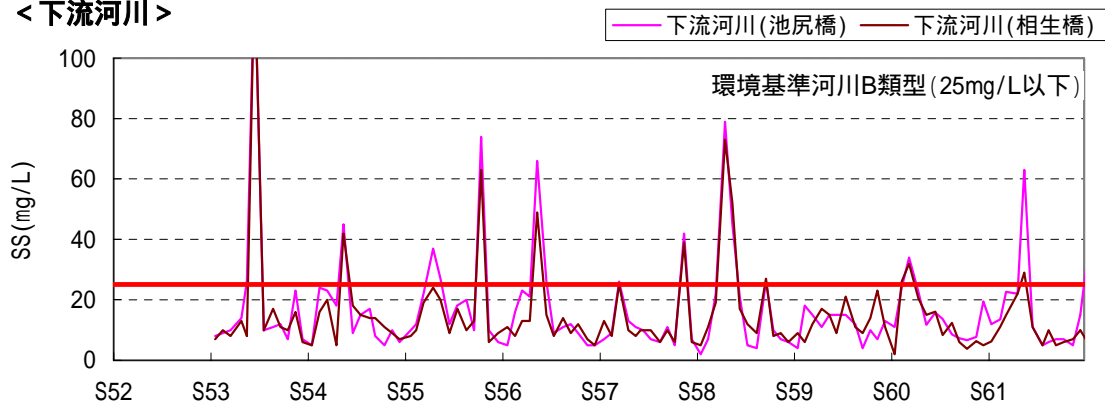
< 流入河川 >



< 貯水池 >

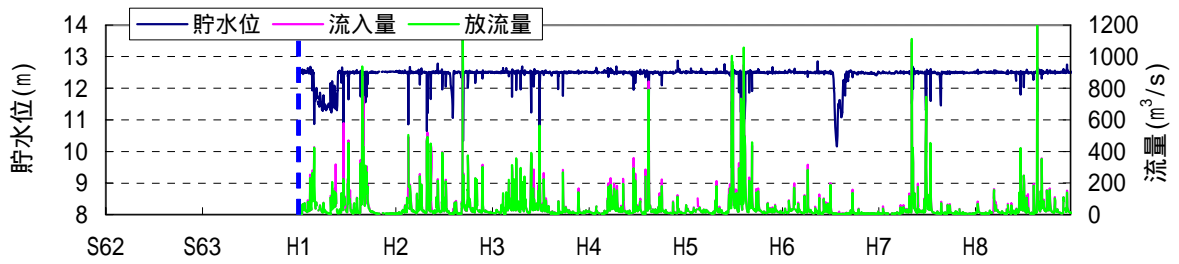


< 下流河川 >

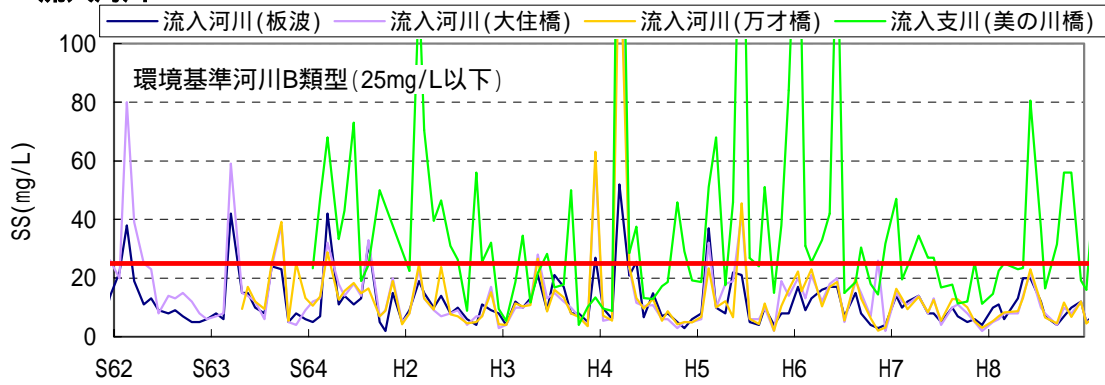


(出典：文献番号 5-12,13,20)

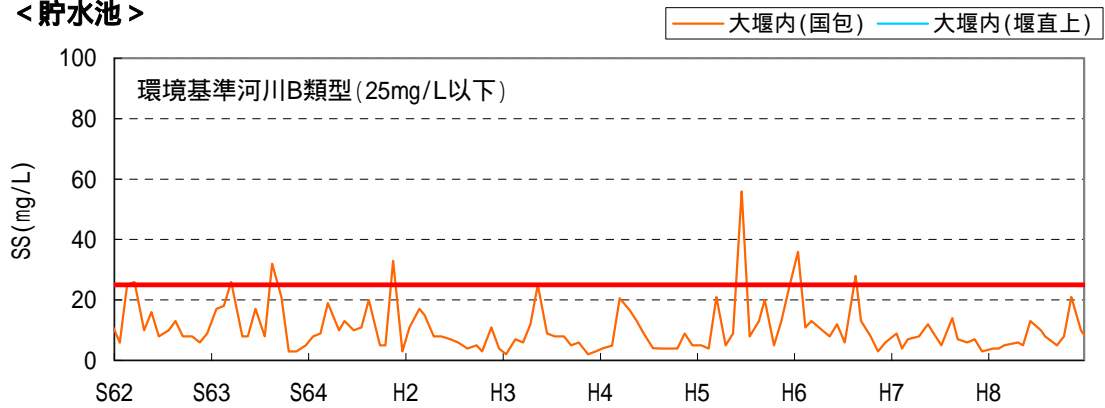
図 5.3-10(1) 流入・大堰内・下流 SS の経月変化(昭和 52 年 ~ 61 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



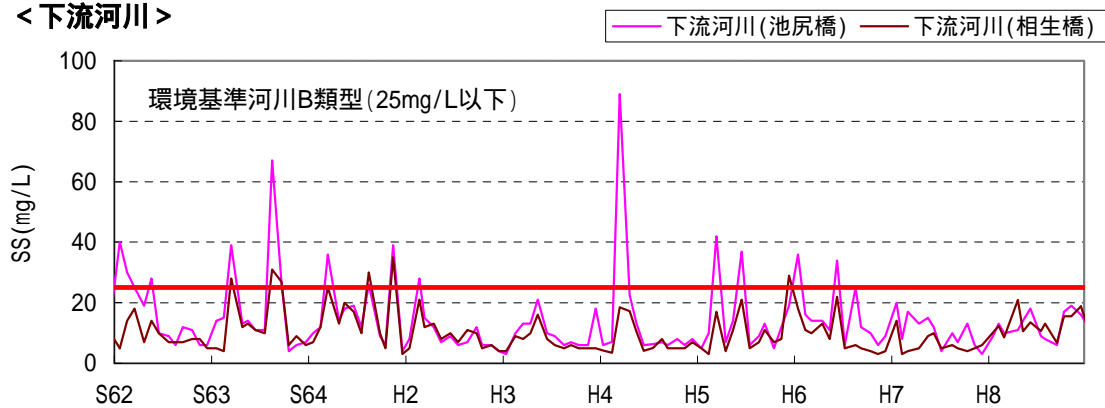
< 流入河川 >



< 貯水池 >

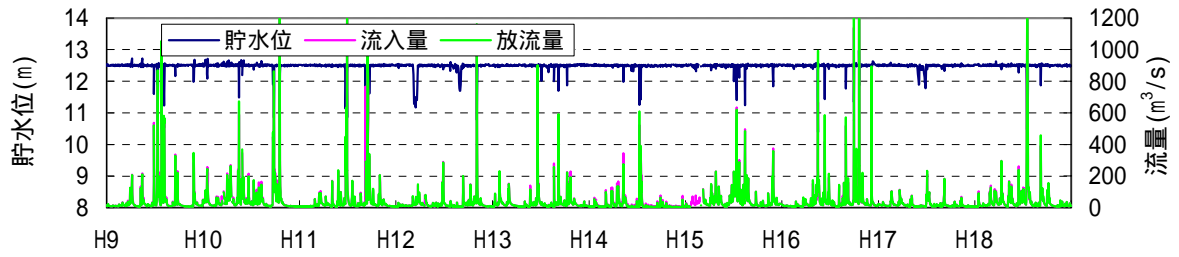


< 下流河川 >

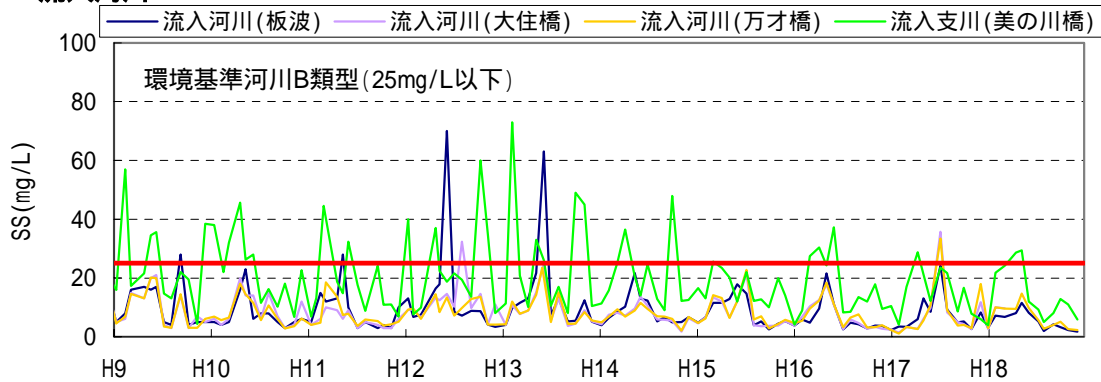


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

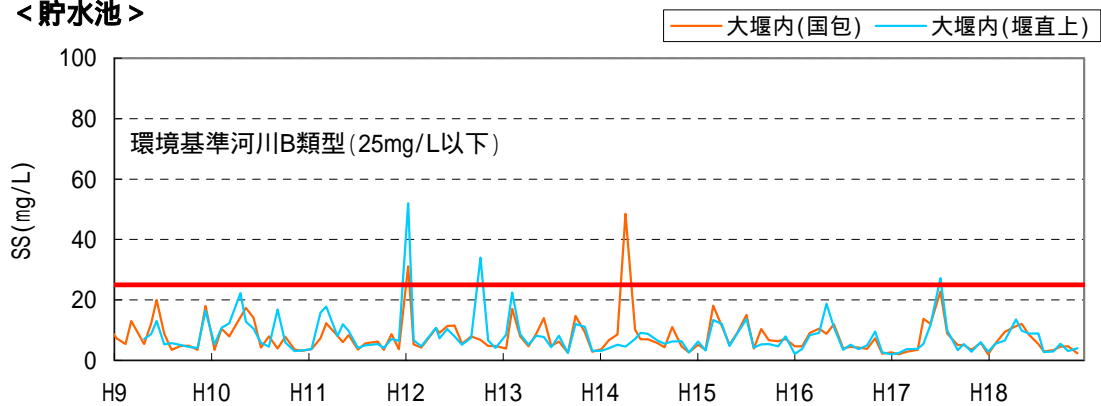
図 5.3-10(2) 流入・大堰内・下流 SS の経月変化(昭和 62 年 ~ 平成 8 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



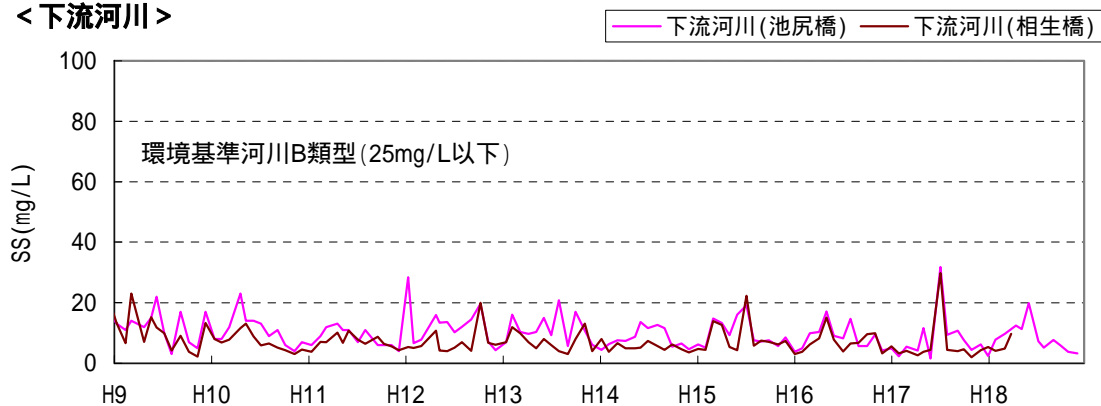
< 流入河川 >



< 貯水池 >

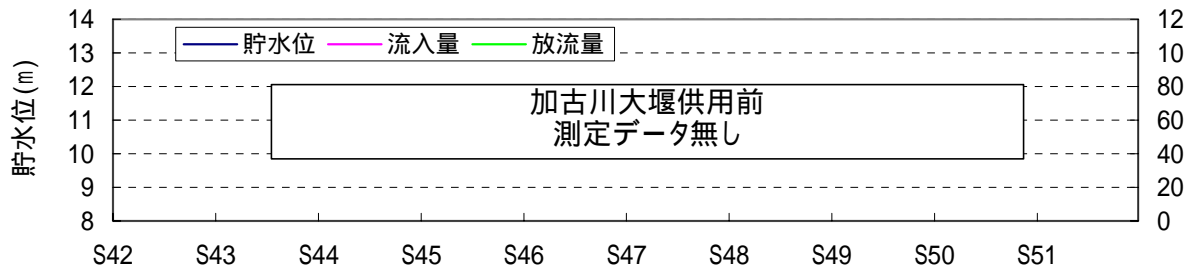


< 下流河川 >

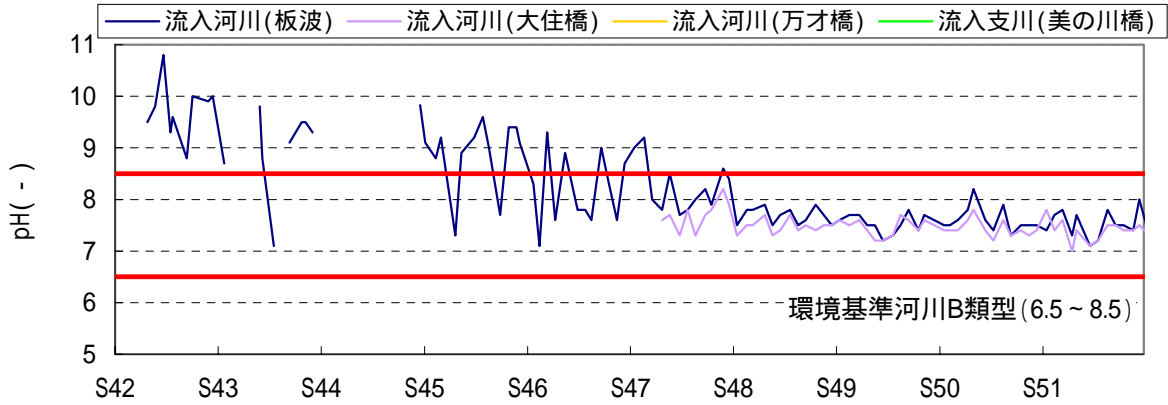


(出典：文献番号 5-12,13,20)

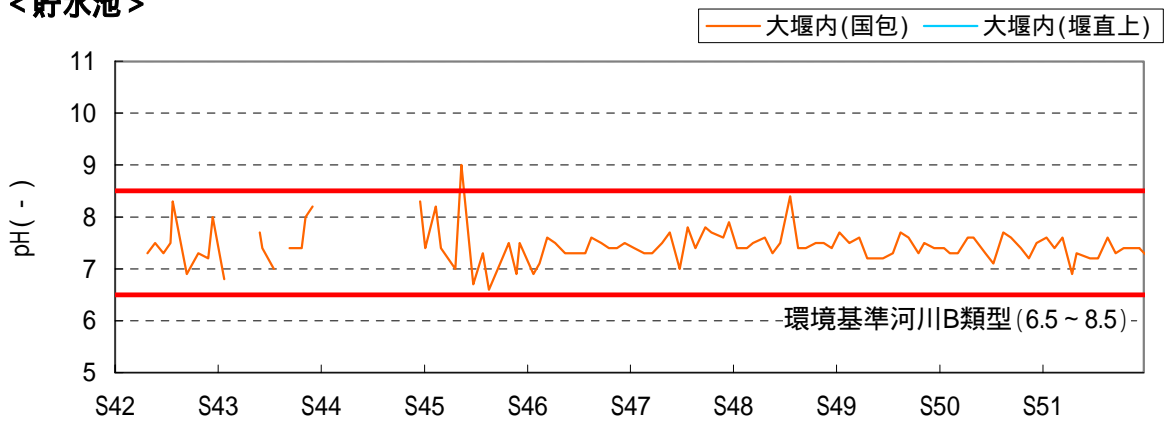
図 5.3-10(3) 流入・大堰内・下流 SS の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



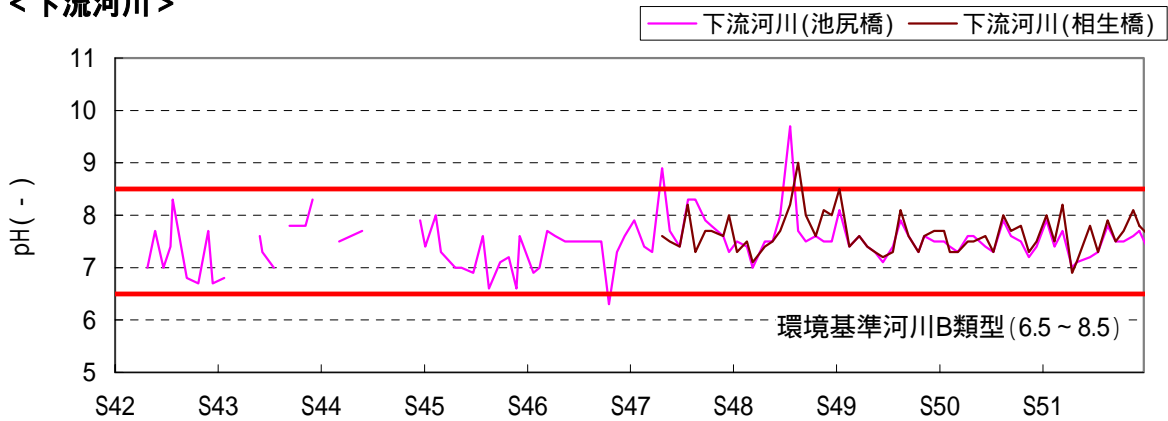
< 流入河川 >



< 貯水池 >



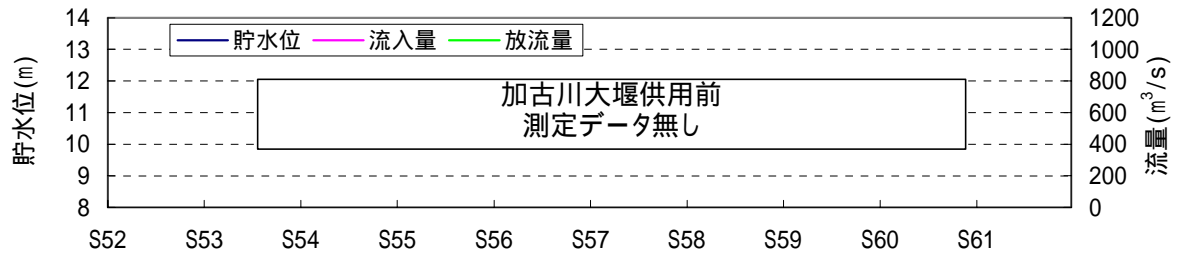
< 下流河川 >



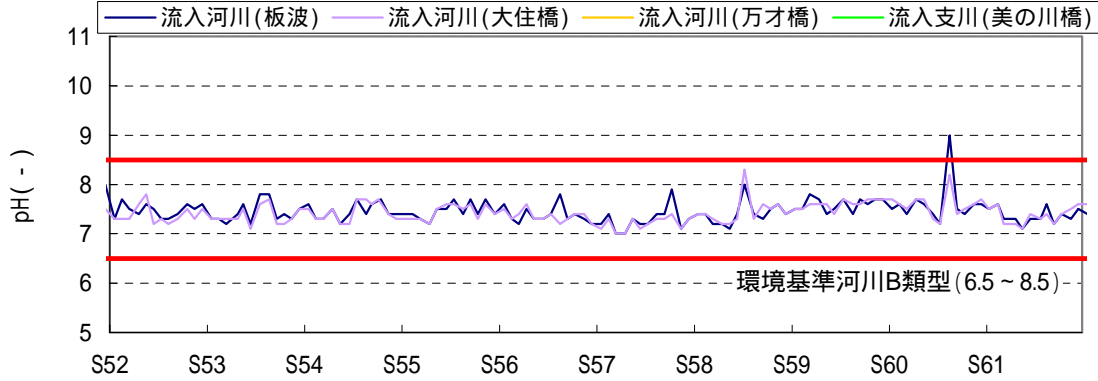
(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.3-11(1) 流入・大堰内・下流 pH の経月変化(昭和 42 年 ~ 51 年)

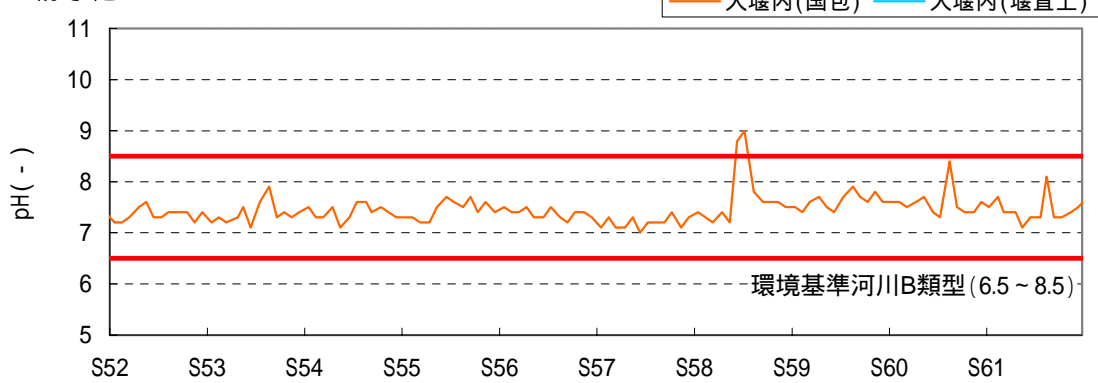
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



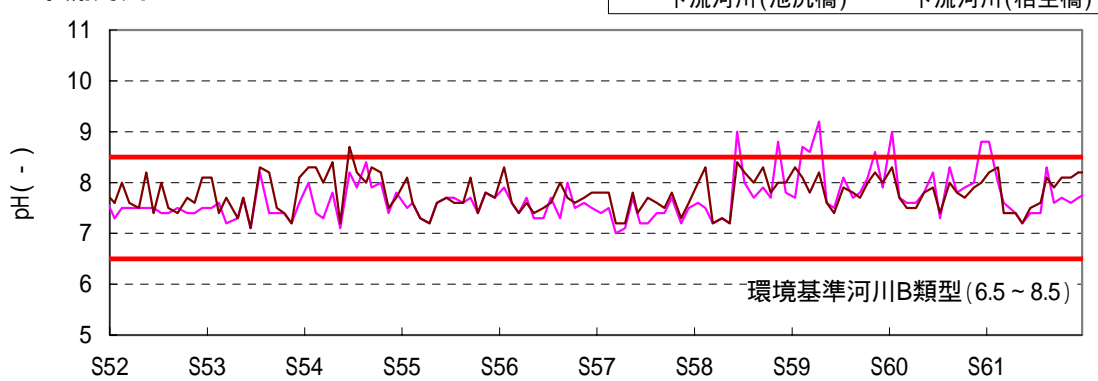
< 流入河川 >



< 貯水池 >

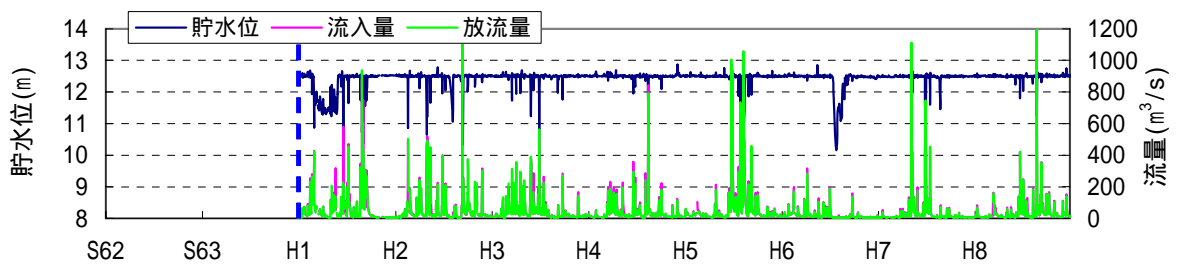


< 下流河川 >

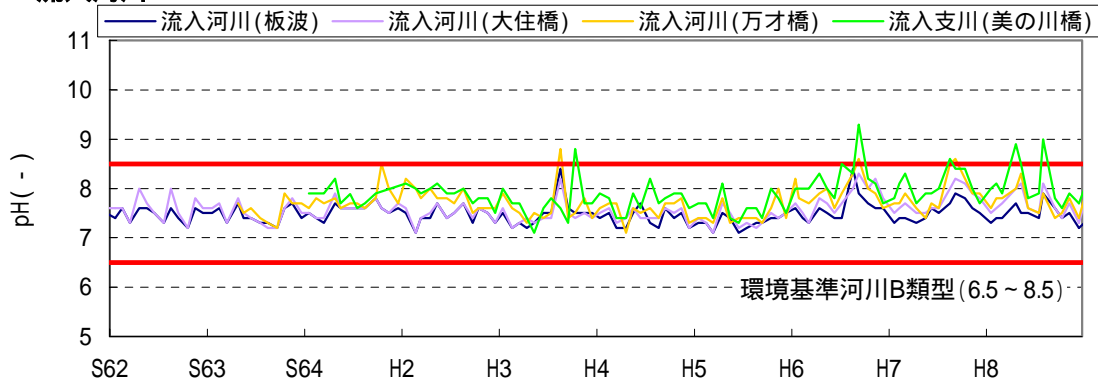


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

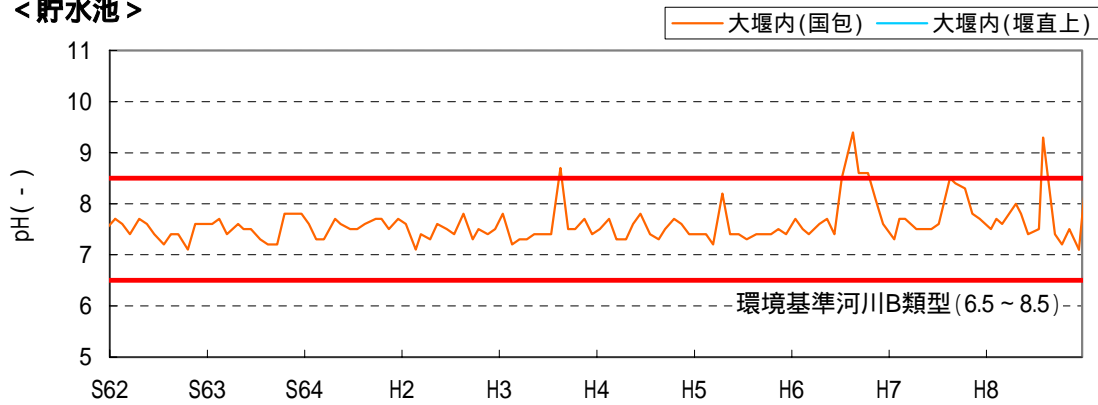
図 5.3-11(2) 流入・大堰内・下流 pH の経月変化(昭和 52 年 ~ 61 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



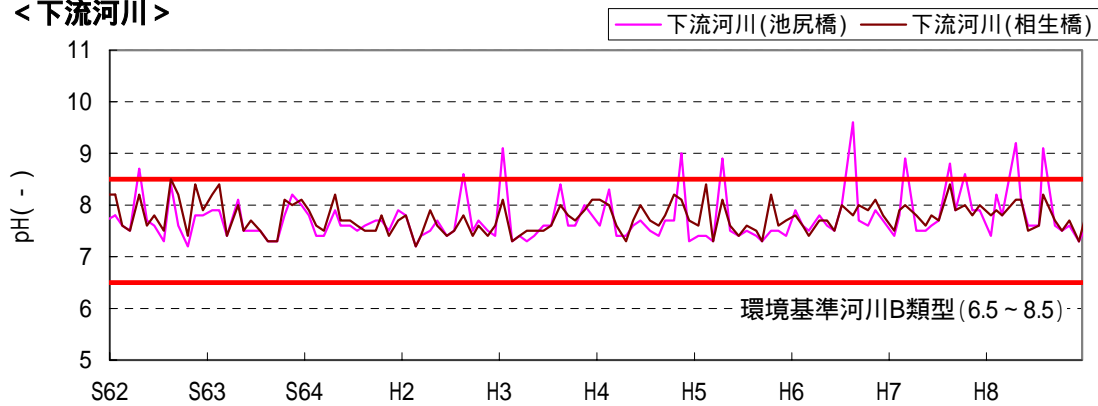
< 流入河川 >



< 貯水池 >

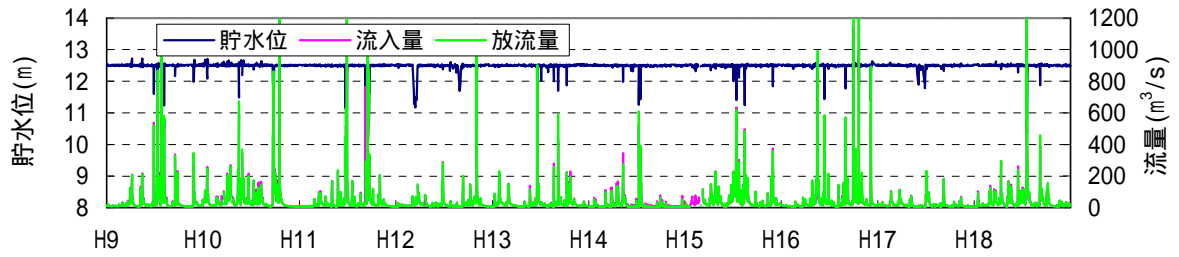


< 下流河川 >

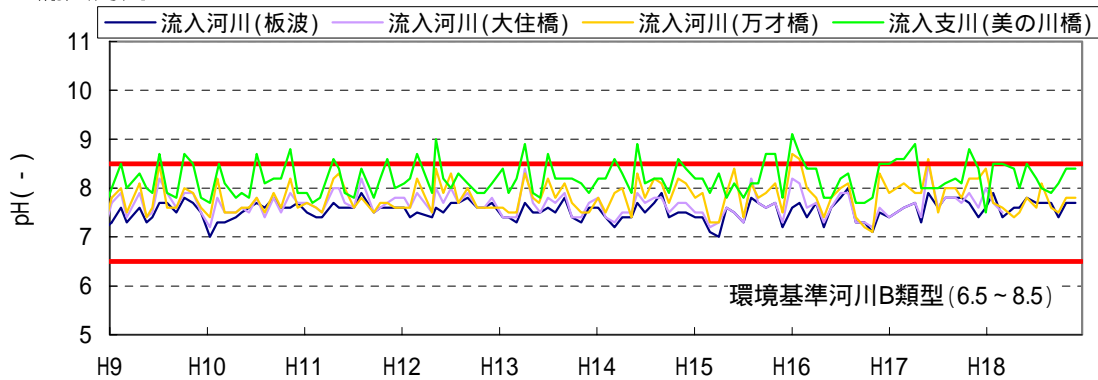


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

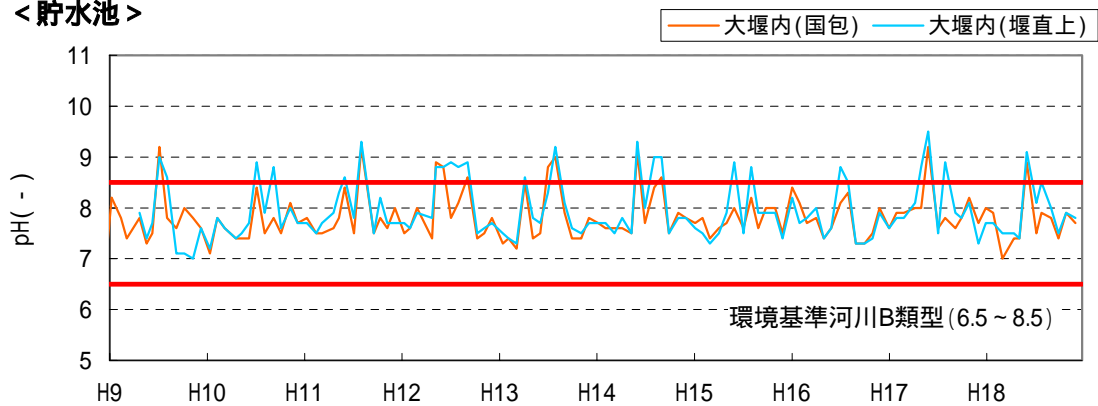
図 5.3-11(3) 流入・大堰内・下流 pH の経月変化(昭和 62 年~平成 8 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



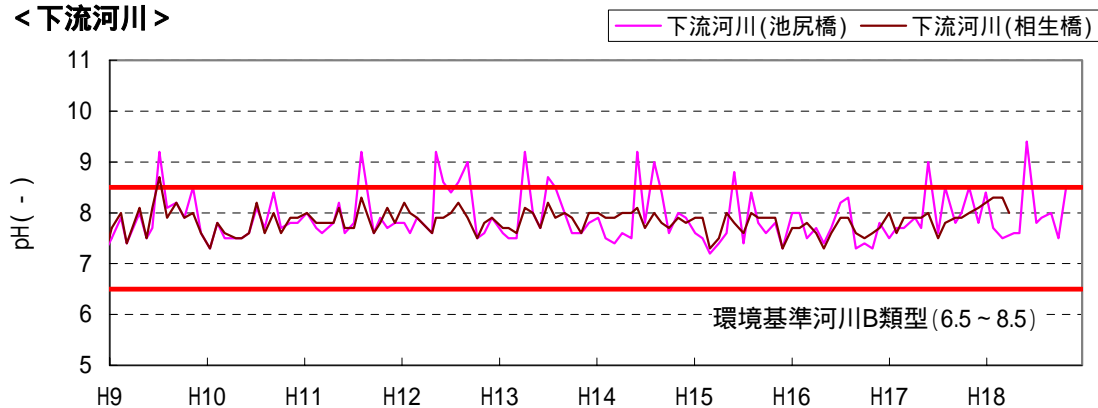
< 流入河川 >



< 貯水池 >

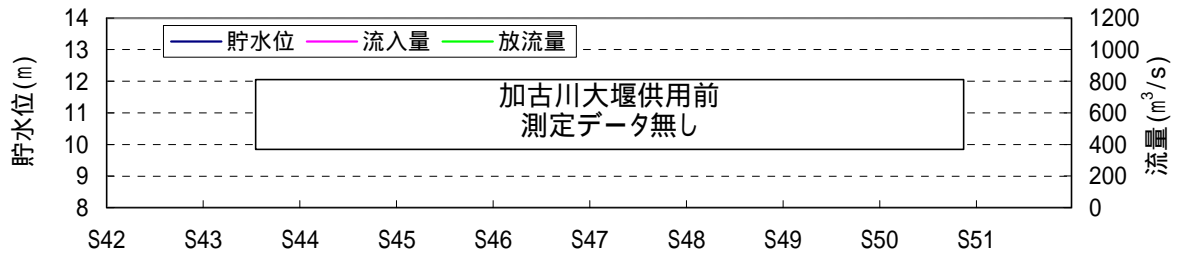


< 下流河川 >

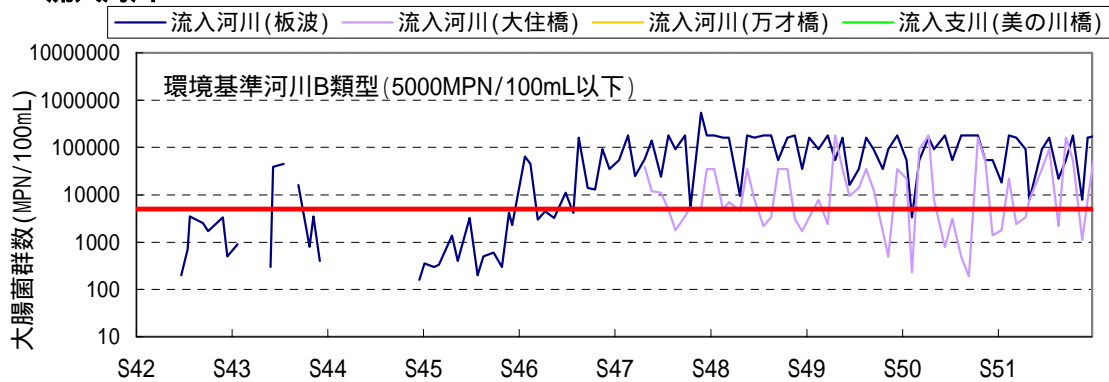


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

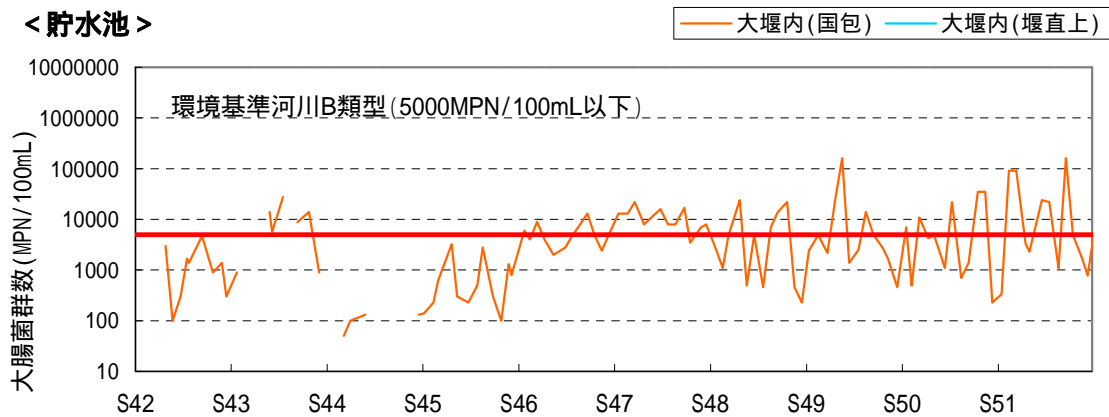
図 5.3-11(4) 流入・大堰内・下流 pH の経月変化(平成 9 年 ~ 平成 18 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



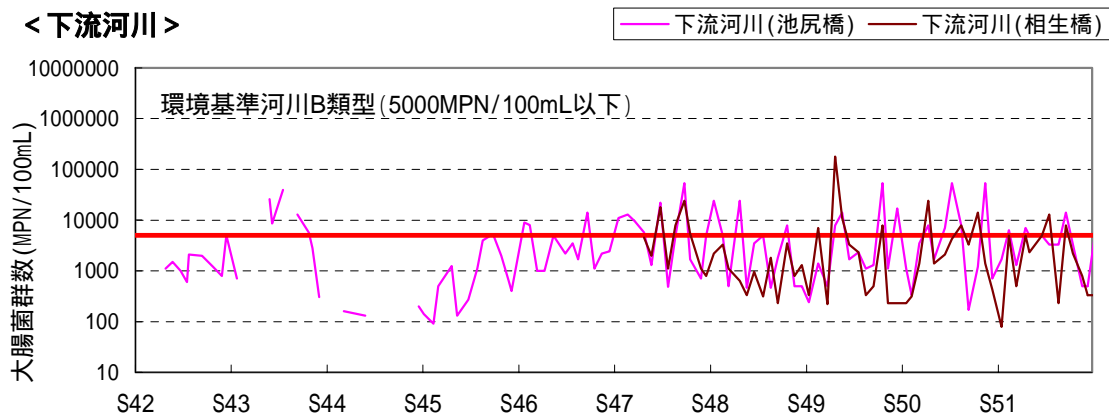
< 流入河川 >



< 貯水池 >

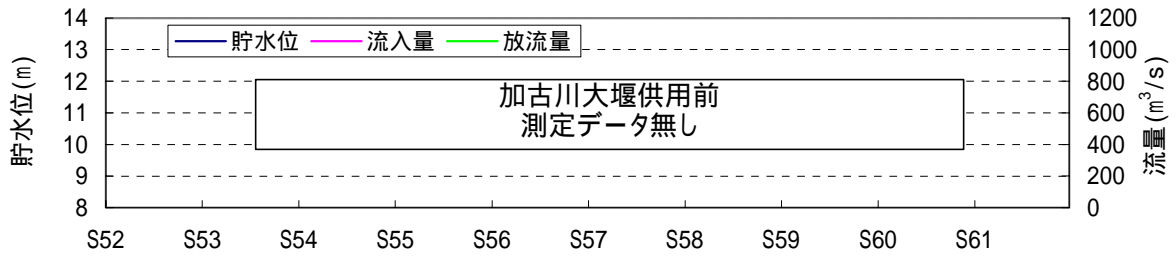


< 下流河川 >

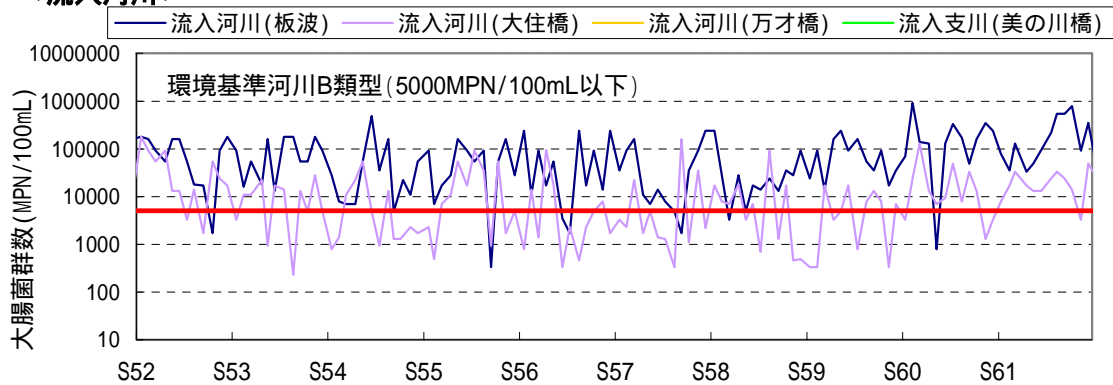


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

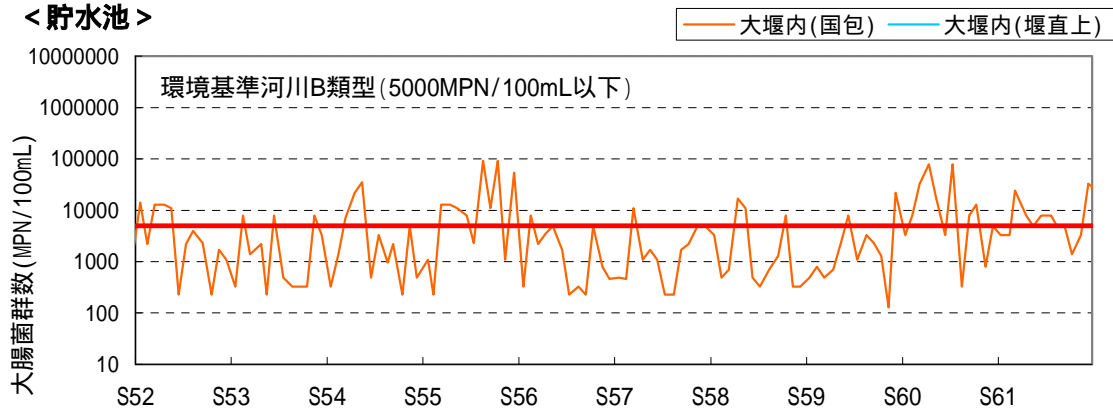
図 5.3-12(1) 流入・大堰内・下流大腸菌群数の経月変化(昭和 42 年 ~ 51 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



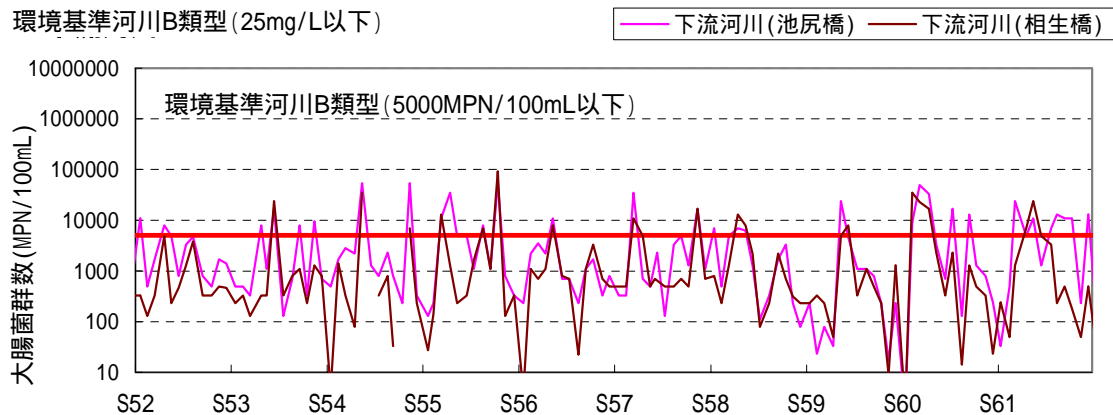
< 流入河川 >



< 貯水池 >

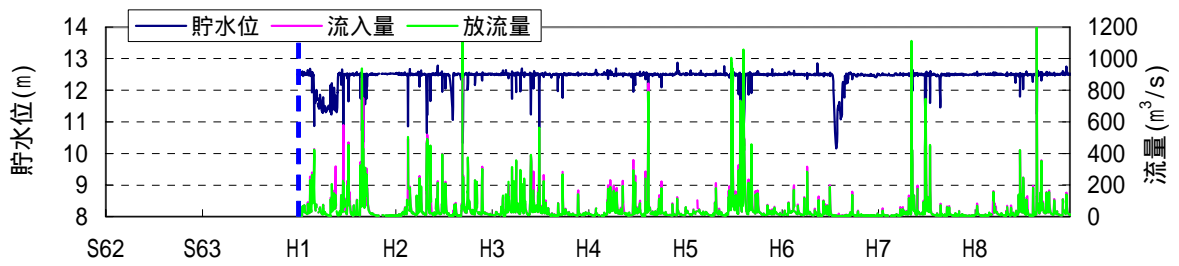


環境基準河川B類型(25mg/L以下)

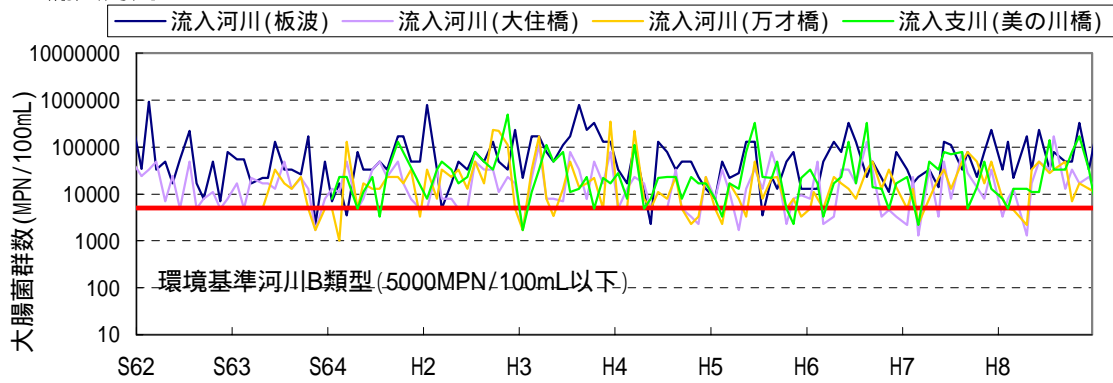


(出典：文献番号 5-12,13,20)

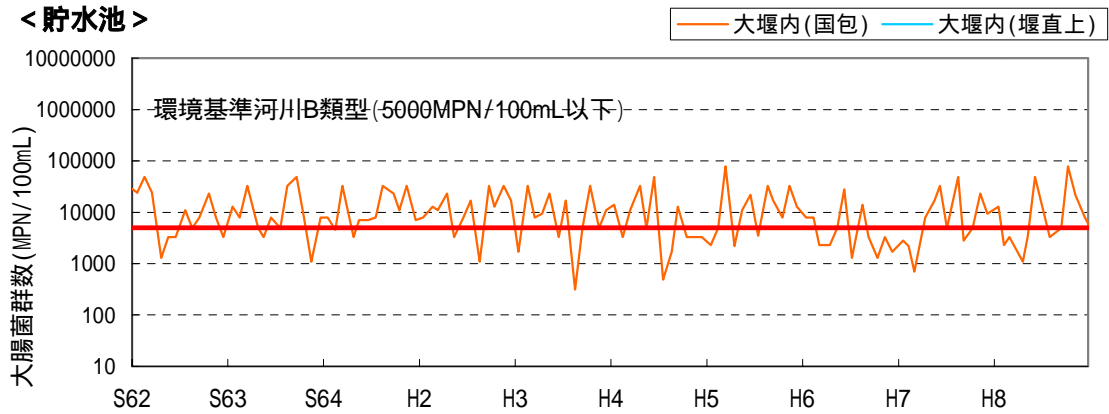
図 5.3-12(2) 流入・大堰内・下流大腸菌群数の経月変化(昭和 52 年 ~ 61 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



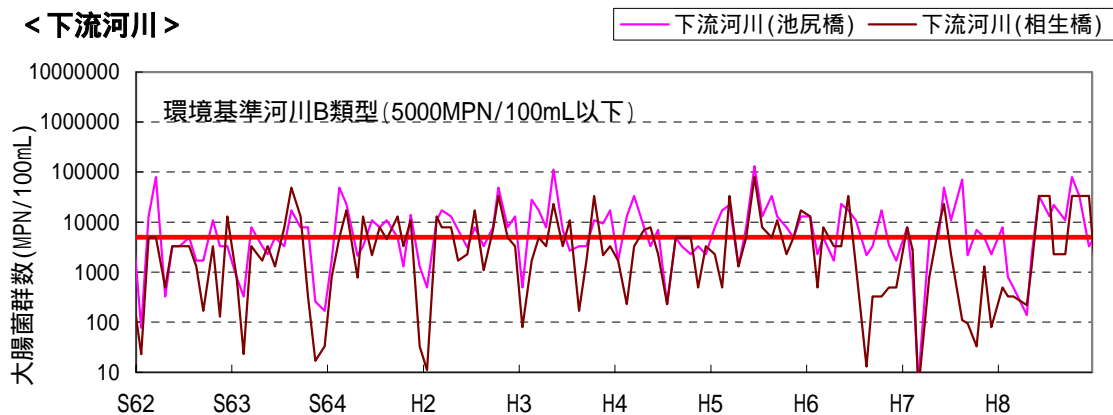
< 流入河川 >



< 貯水池 >

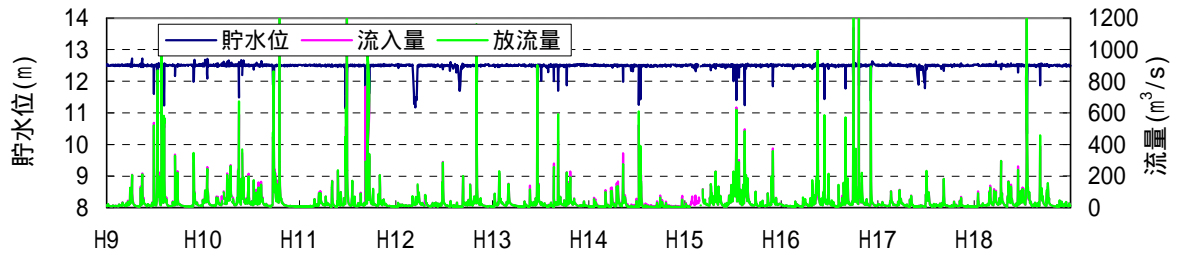


< 下流河川 >

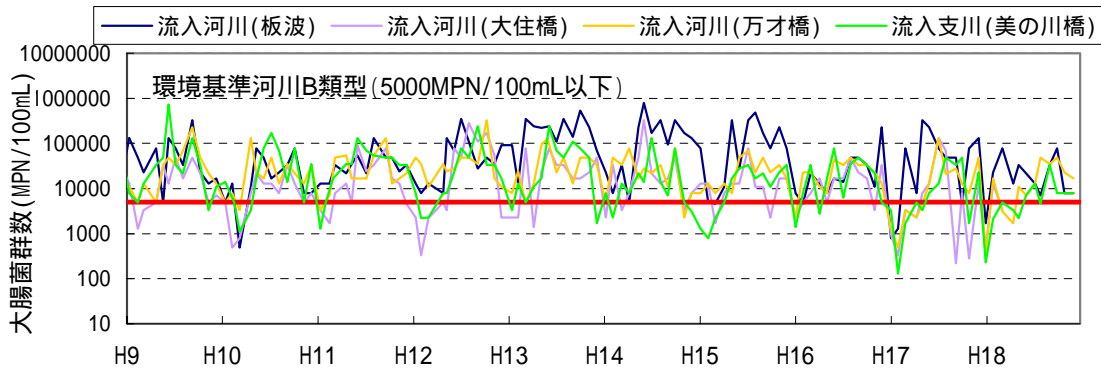


(出典：文献番号 5-12,13,20)

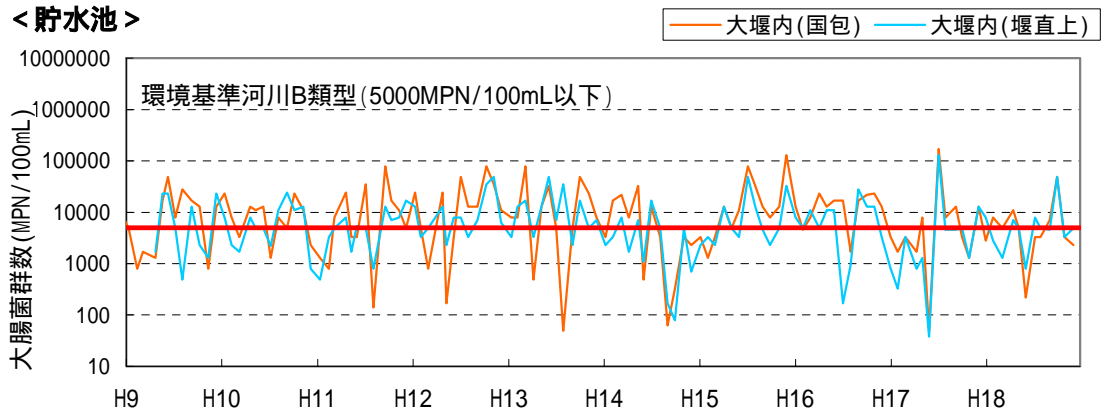
図 5.3-12(3) 流入・大堰内・下流大腸菌群数の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



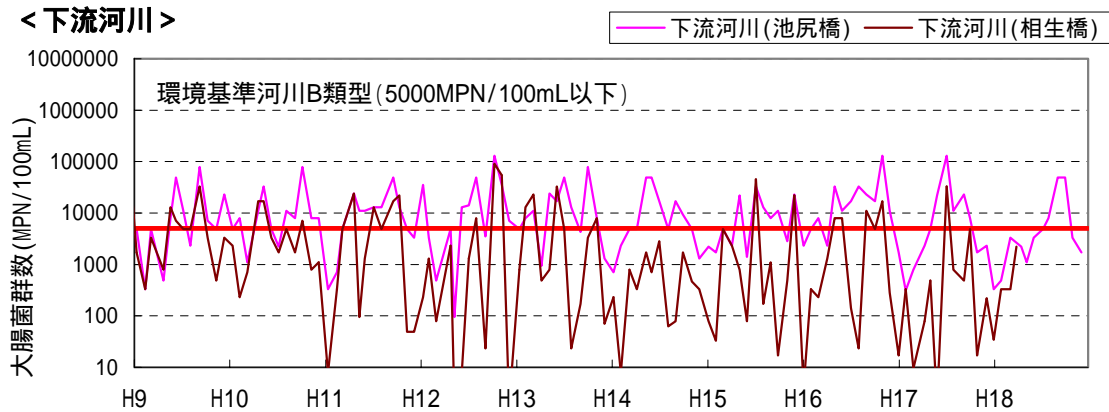
< 流入河川 >



< 貯水池 >

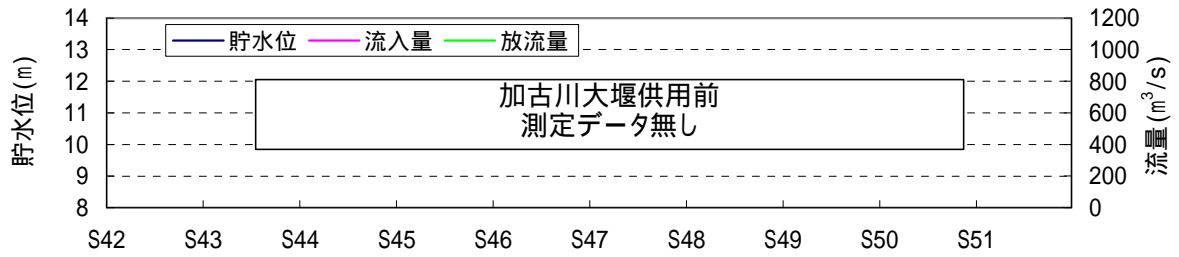


< 下流河川 >

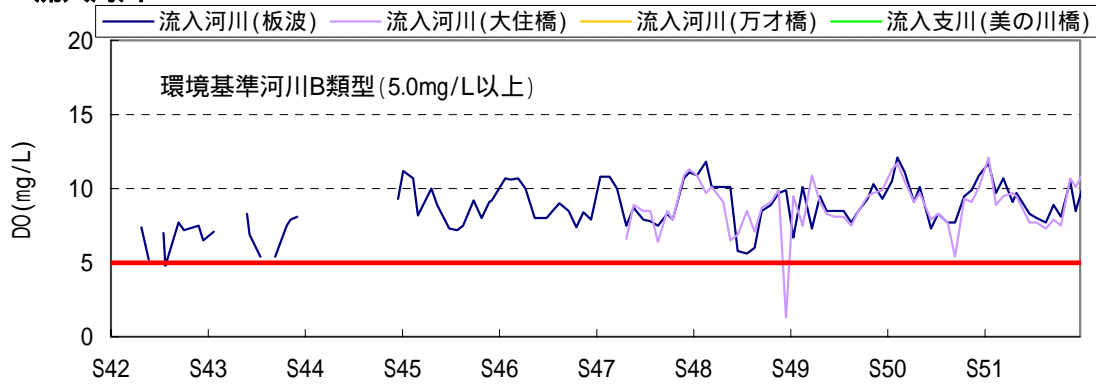


(出典：文献番号 5-12,13,20)

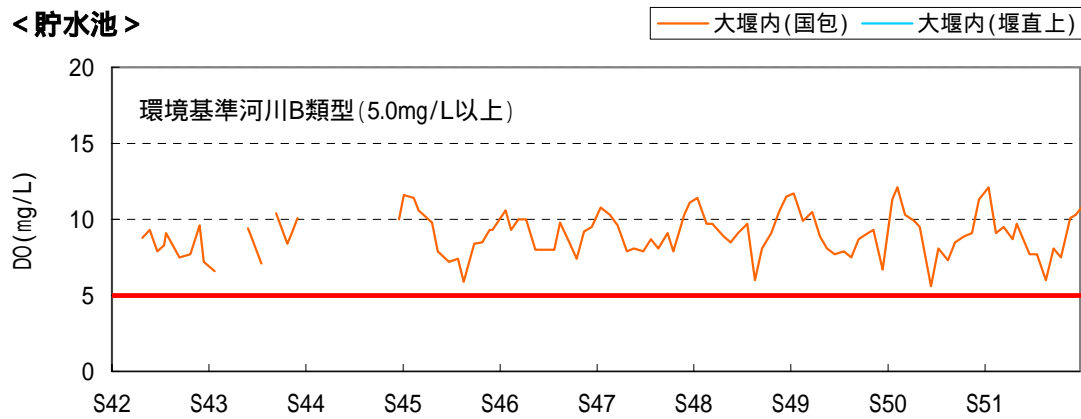
図 5.3-12(4) 流入・大堰内・下流大腸菌群数の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



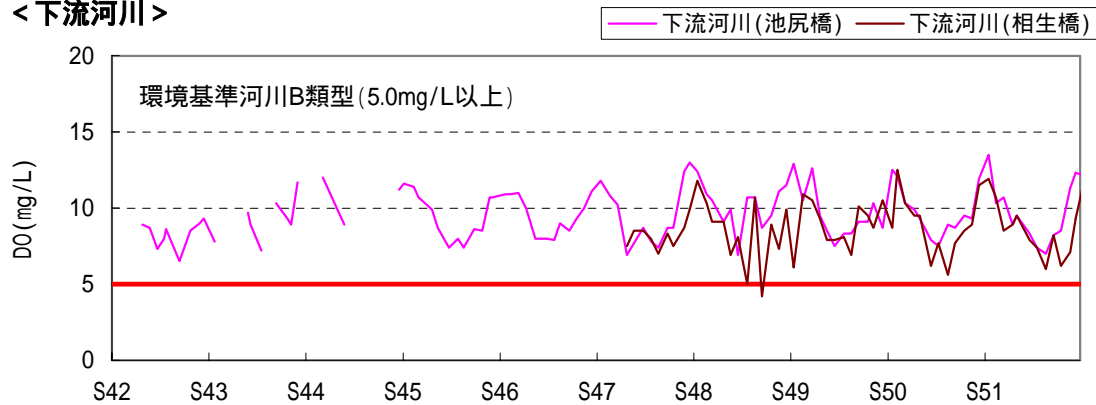
< 流入河川 >



< 貯水池 >



< 下流河川 >

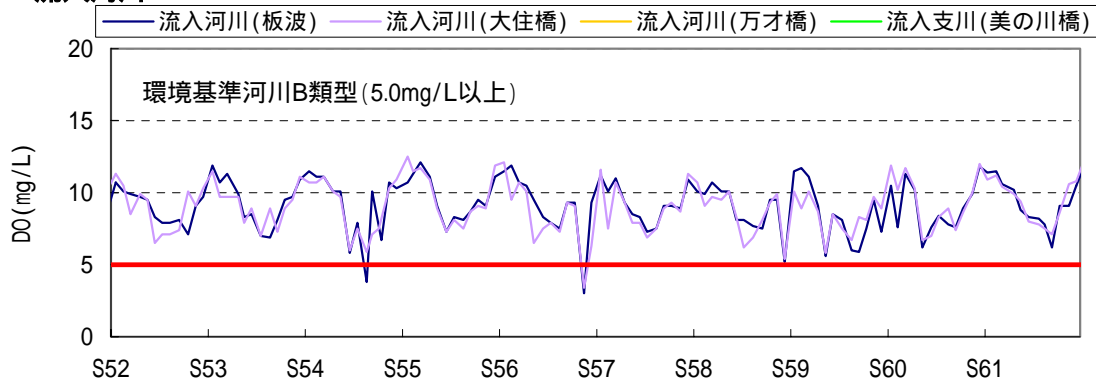


(出典：文献番号 5-12,13,20)

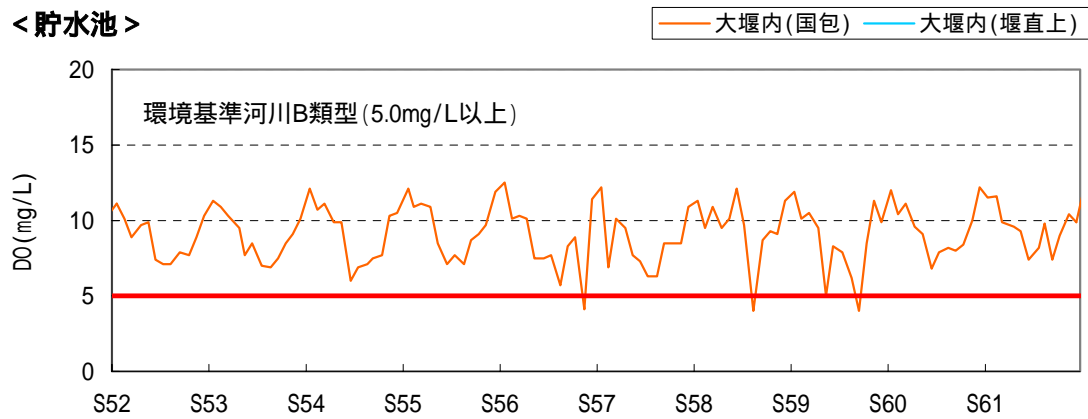
図 5.3-13(1) 流入・大堰内・下流 DO の経月変化(昭和 42 年 ~ 51 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



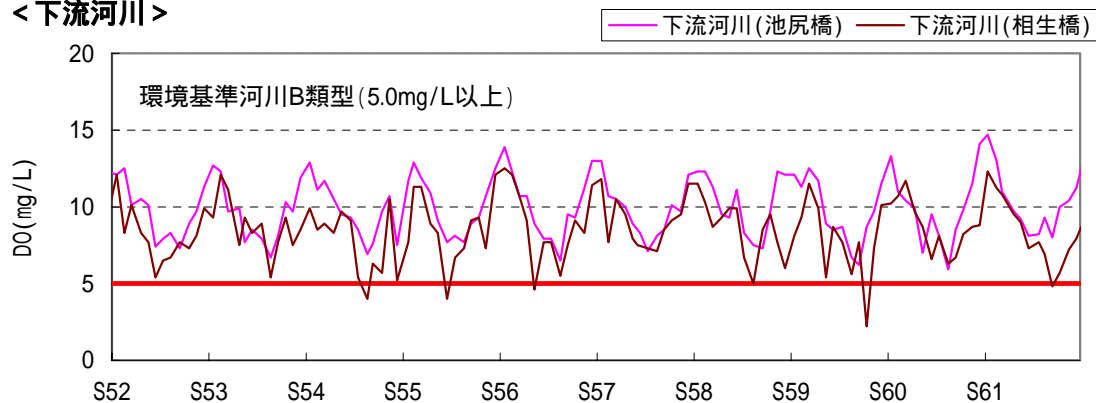
< 流入河川 >



< 貯水池 >

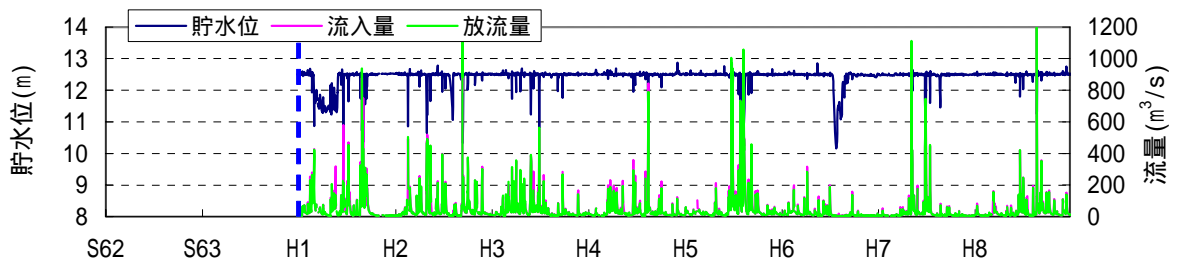


< 下流河川 >

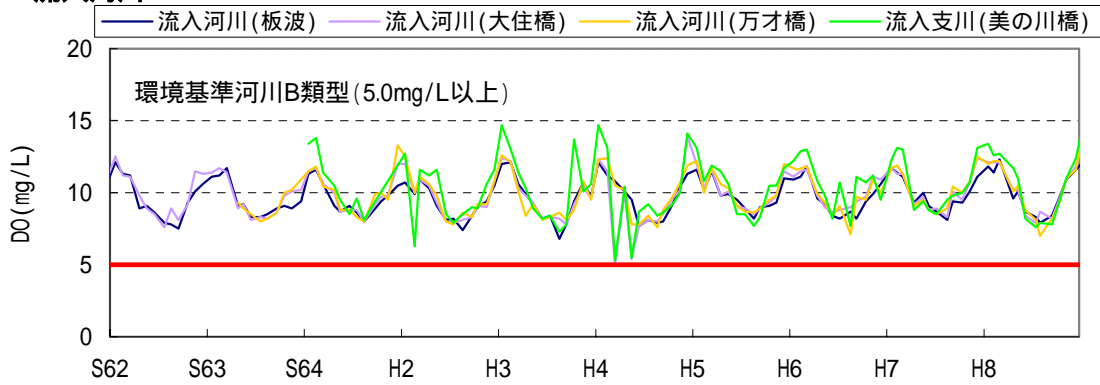


(出典：文献番号 5-12,13,20)

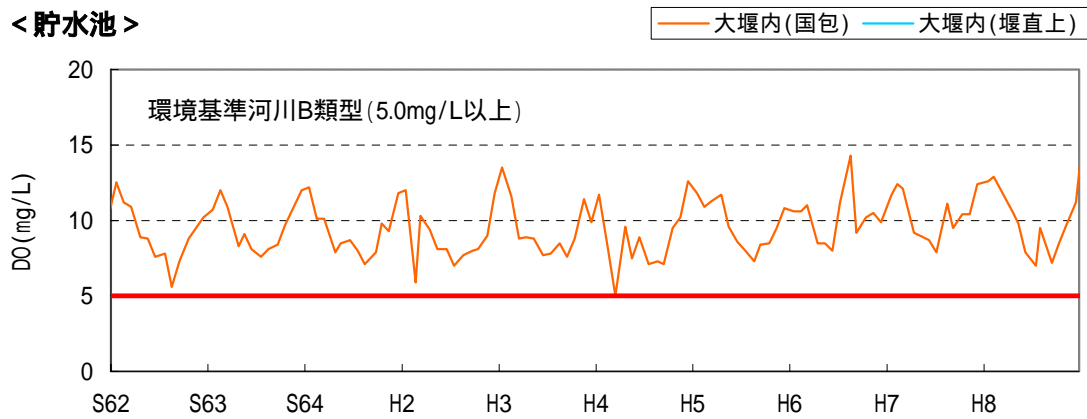
図 5.3-13(2) 流入・大堰内・下流 DO の経月変化(昭和 52 年 ~ 61 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



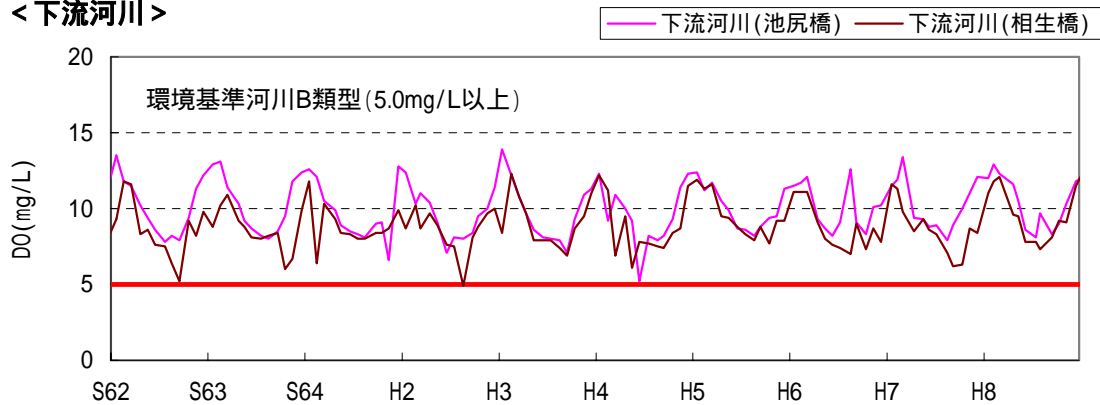
< 流入河川 >



< 貯水池 >

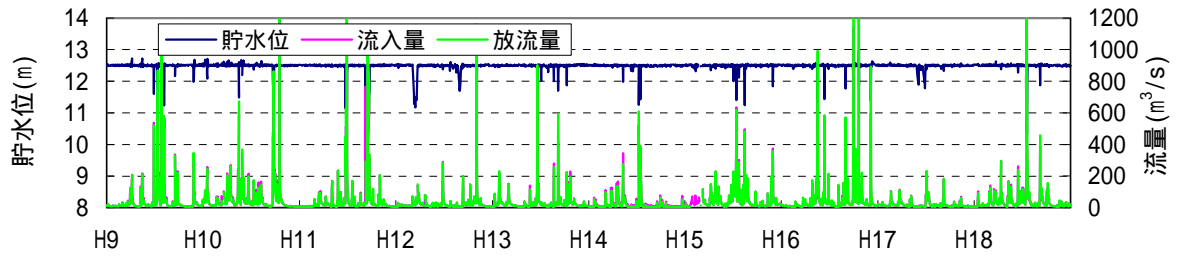


< 下流河川 >

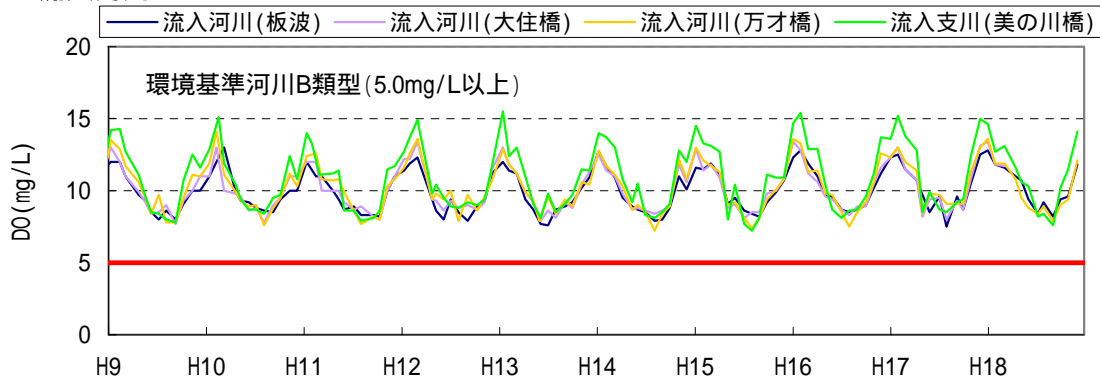


(出典：文献番号 5-12,13,20)

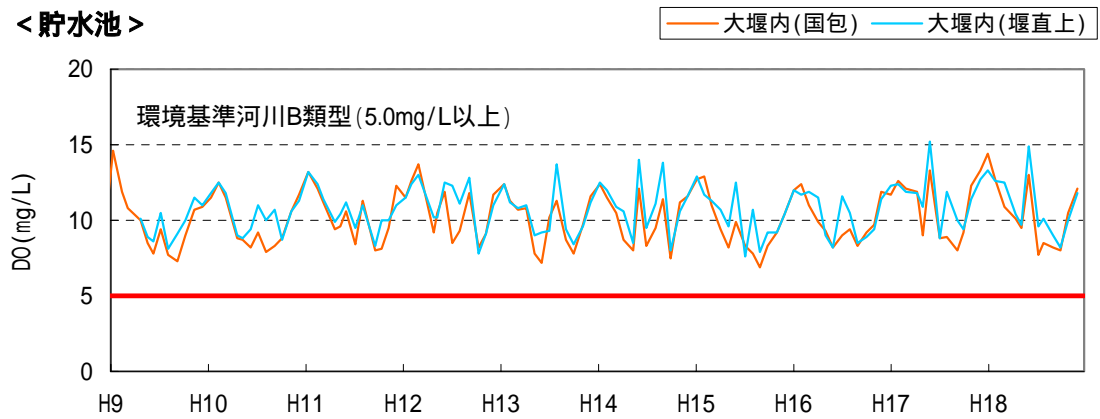
図 5.3-13(3) 流入・大堰内・下流 DO の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



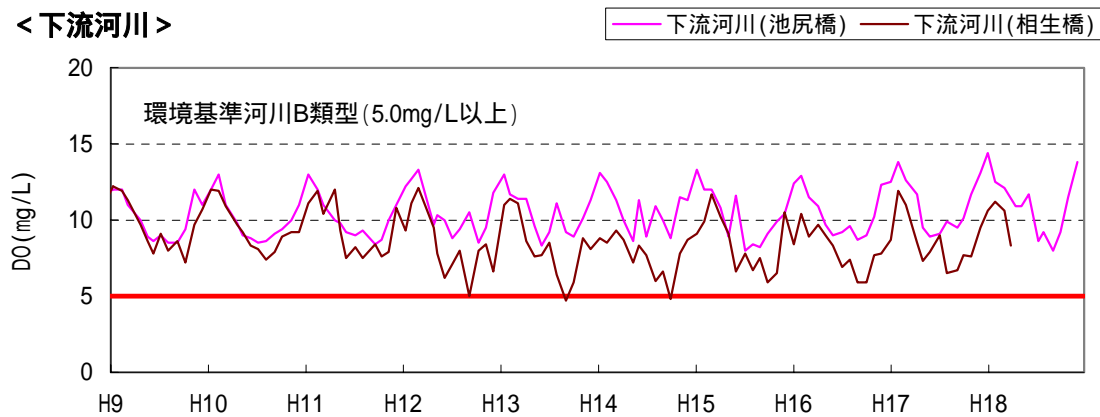
< 流入河川 >



< 貯水池 >

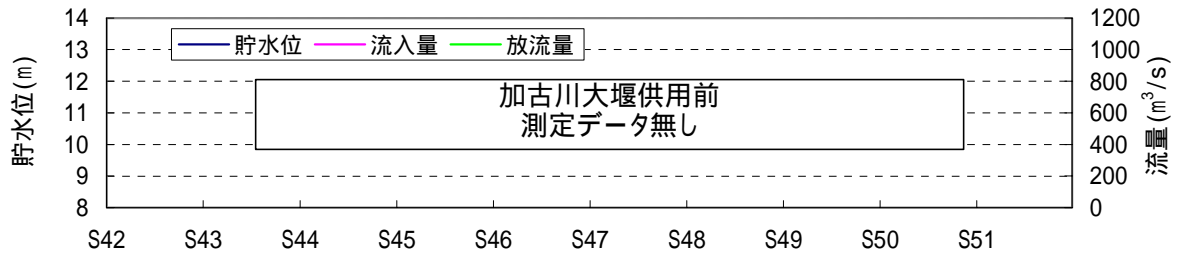


< 下流河川 >

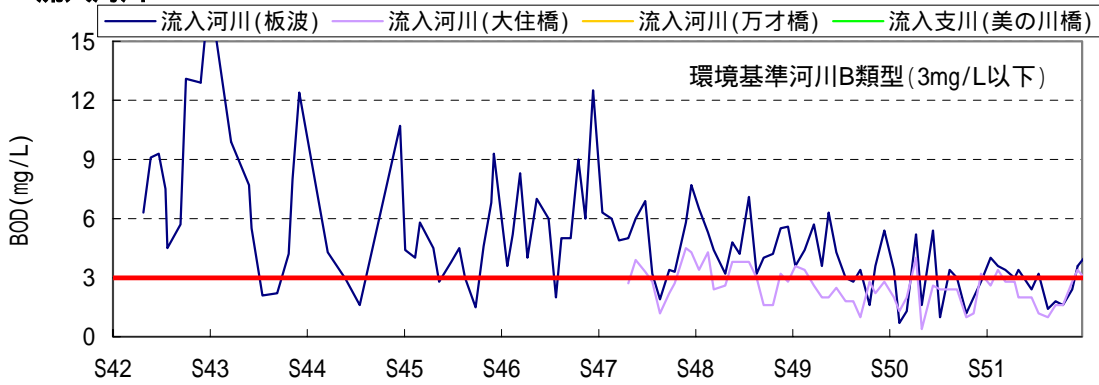


(出典：文献番号 5-12,13,20)

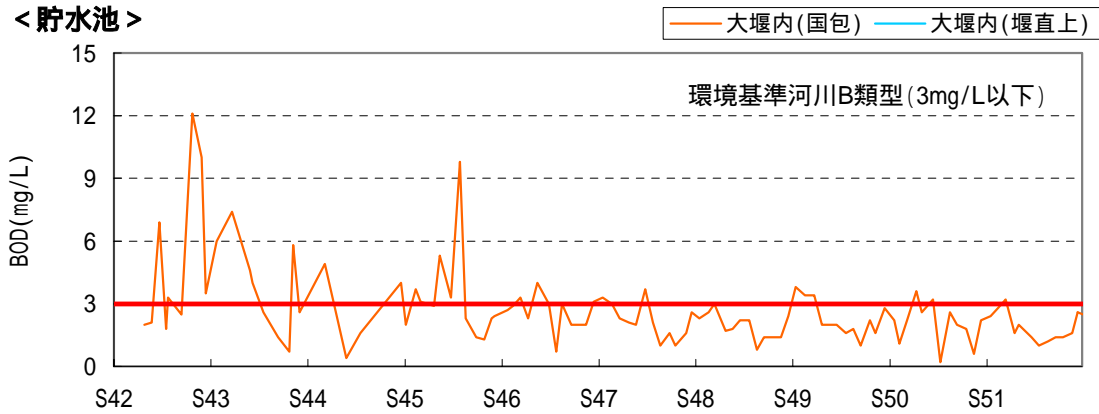
図 5.3-13(4) 流入・大堰内・下流 DO の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



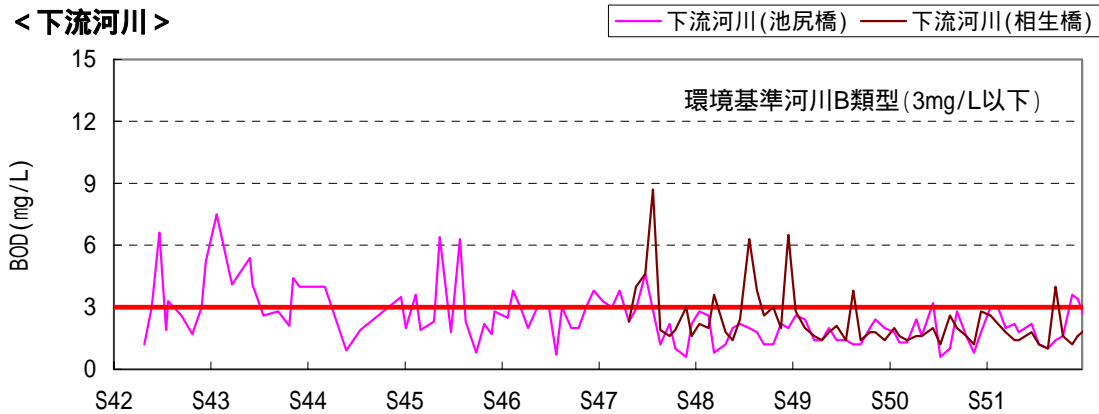
< 流入河川 >



< 貯水池 >

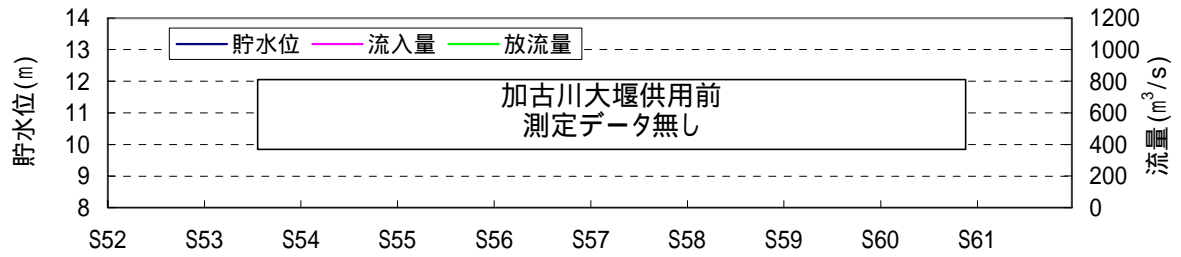


< 下流河川 >

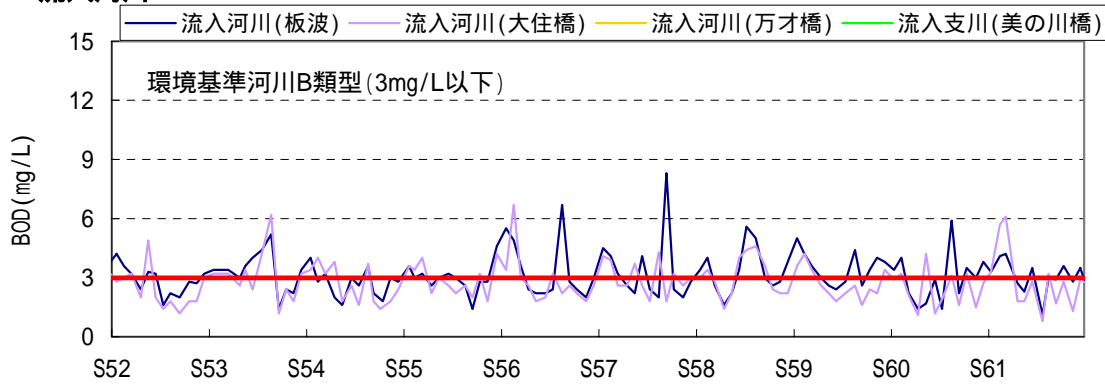


(出典：文献番号 5-12,13,20)

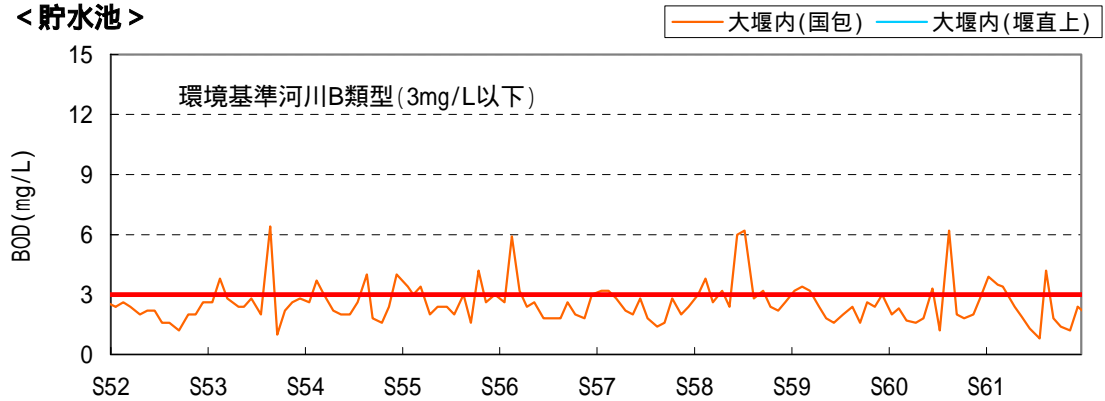
図 5.3-14(1) 流入・大堰内・下流 BOD の経月変化(昭和 42 年～51 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



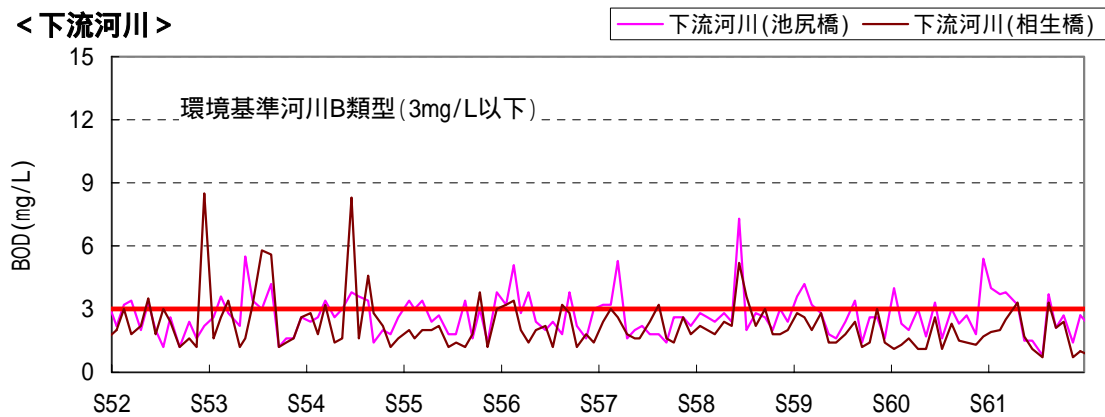
< 流入河川 >



< 貯水池 >

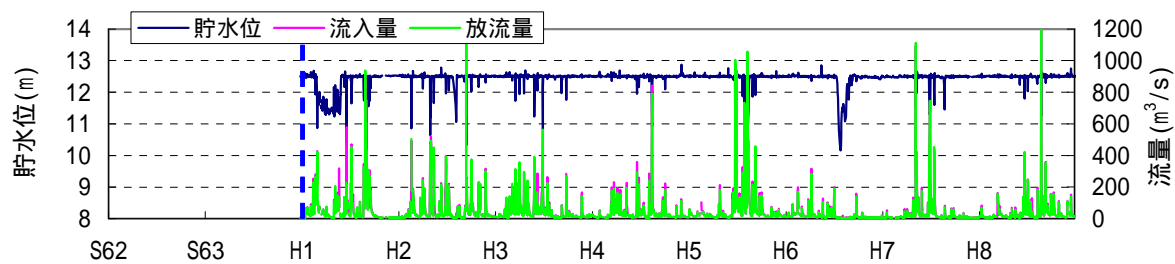


< 下流河川 >

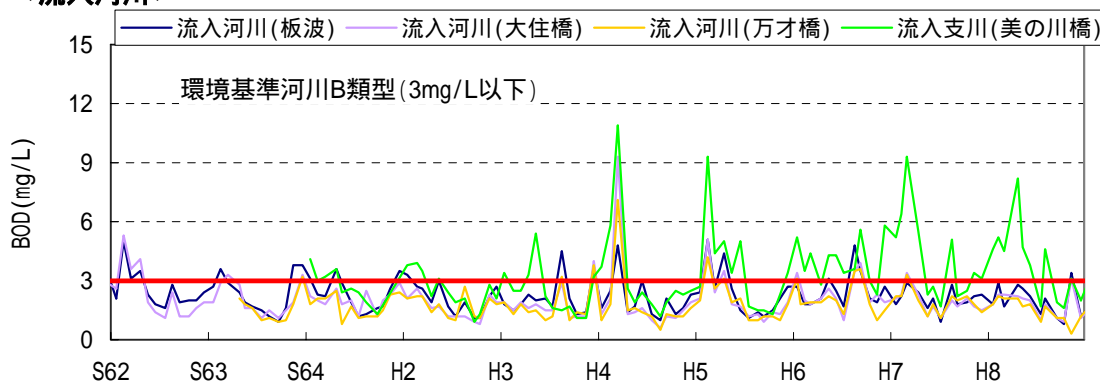


(出典：文献番号 5-12,13,20)

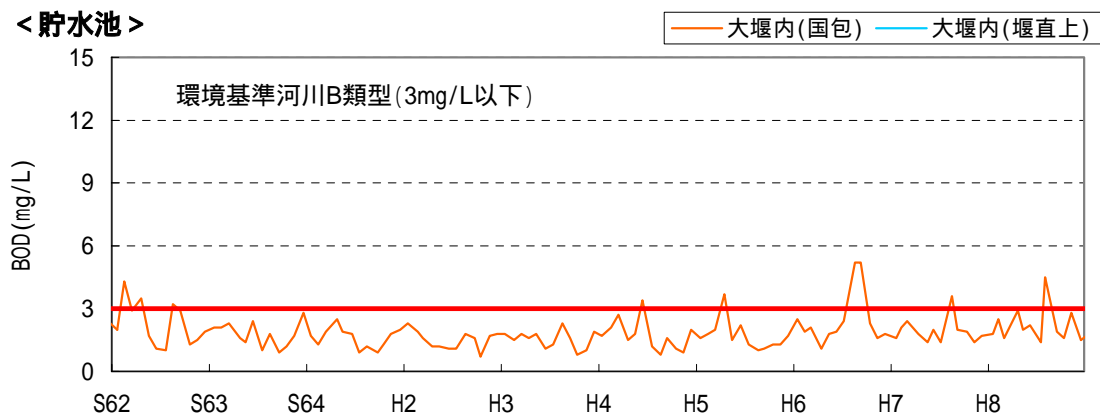
図 5.3-14(2) 流入・大堰内・下流 BOD の経月変化(昭和 52 年～61 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



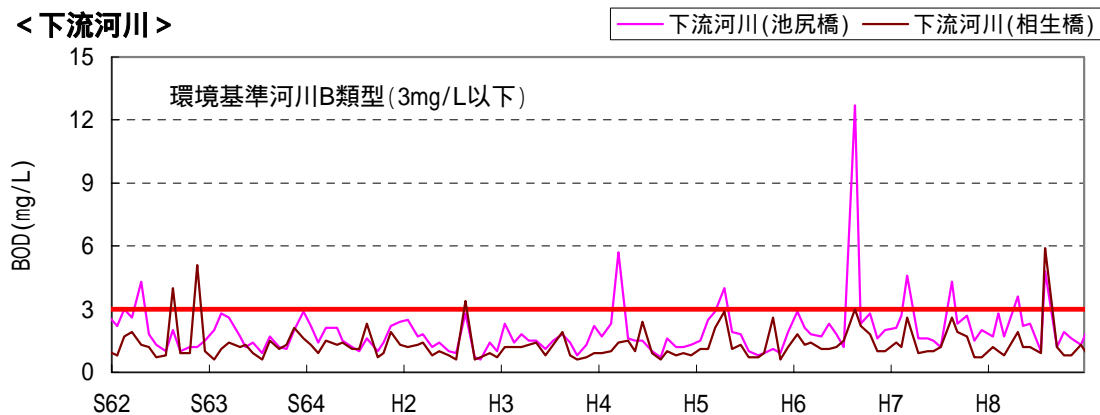
< 流入河川 >



< 貯水池 >

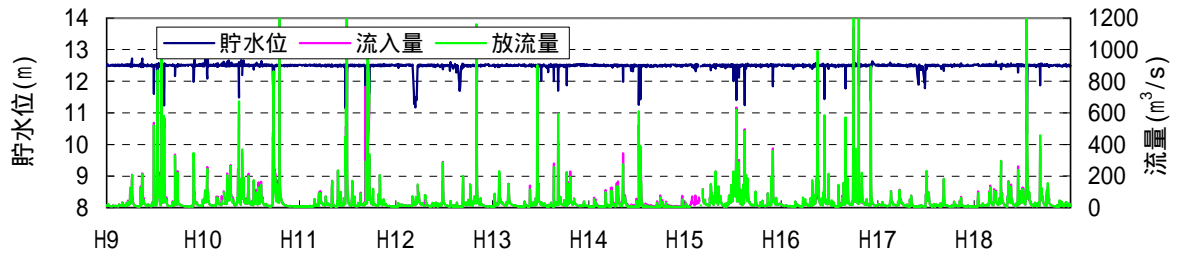


< 下流河川 >

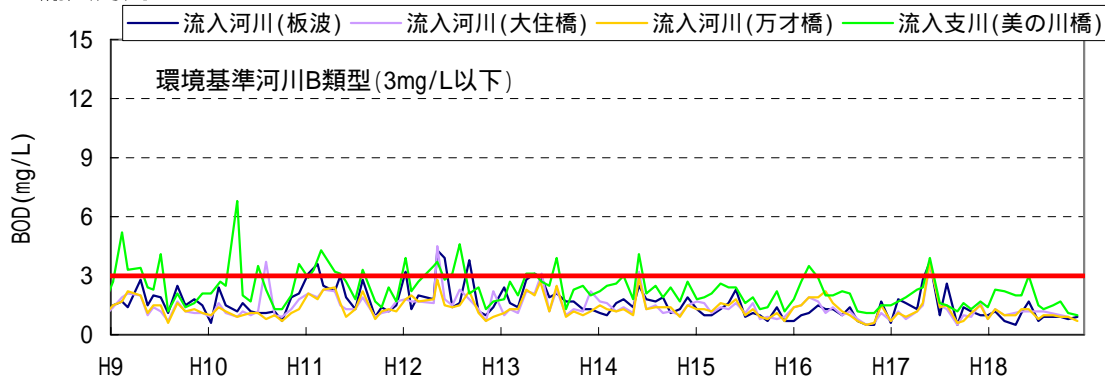


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

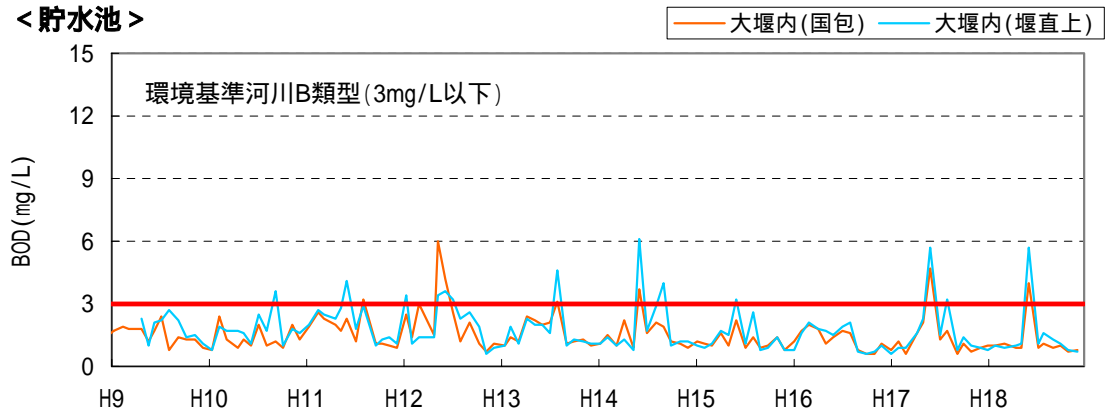
図 5.3-14(3) 流入・大堰内・下流 BOD の経月変化(昭和 62 年 ~ 平成 8 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



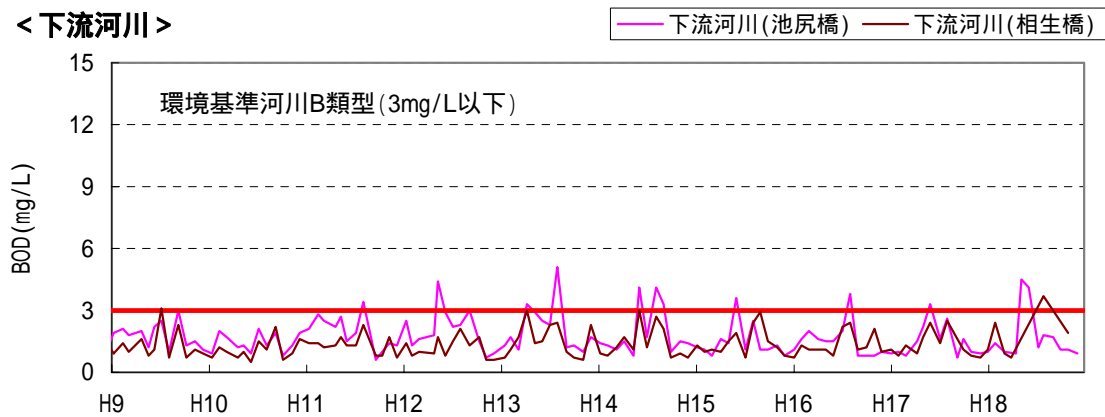
< 流入河川 >



< 貯水池 >

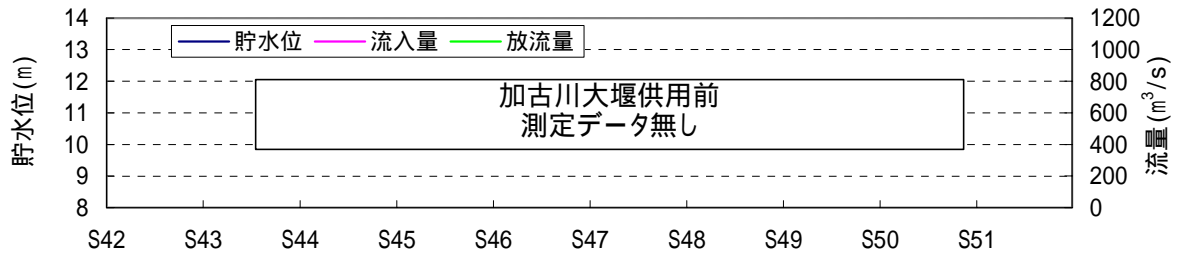


< 下流河川 >

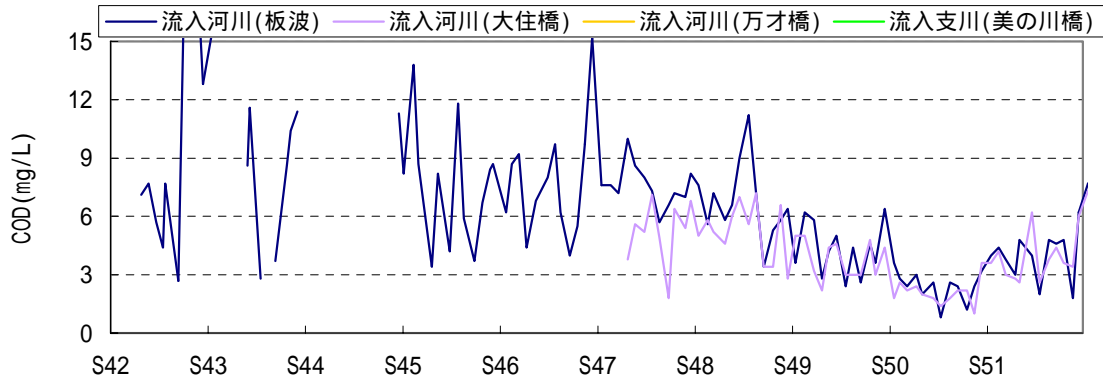


(出典：文献番号 5-12,13,20)

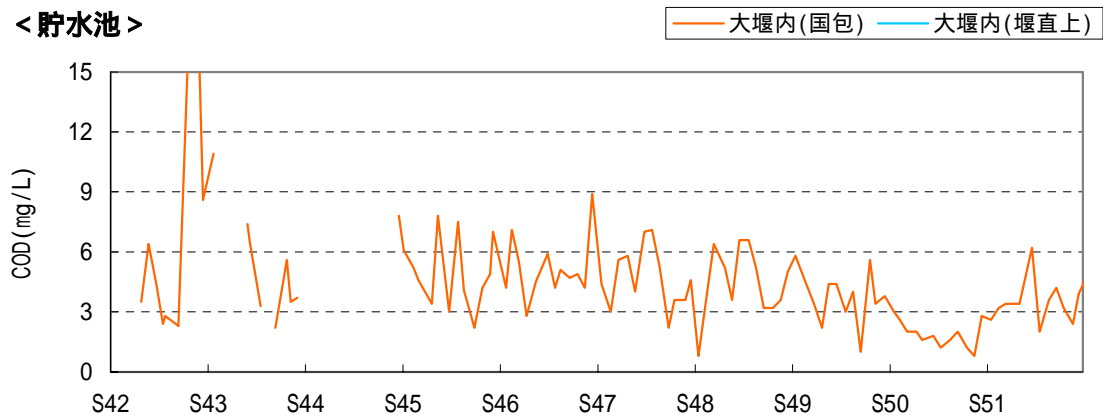
図 5.3-14(4) 流入・大堰内・下流 BOD の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)
河川の環境基準値(B 類型)を記載している。



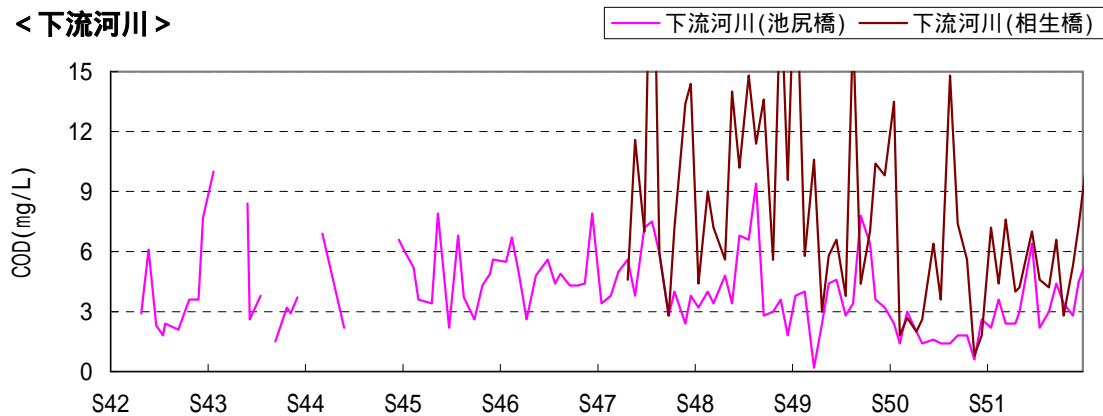
< 流入河川 >



< 貯水池 >

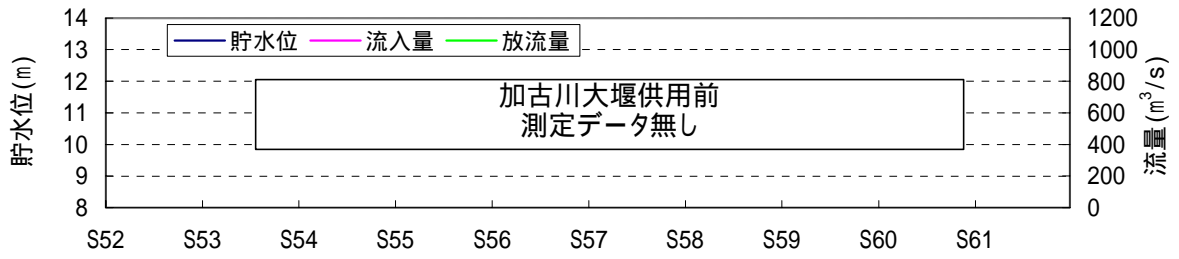


< 下流河川 >

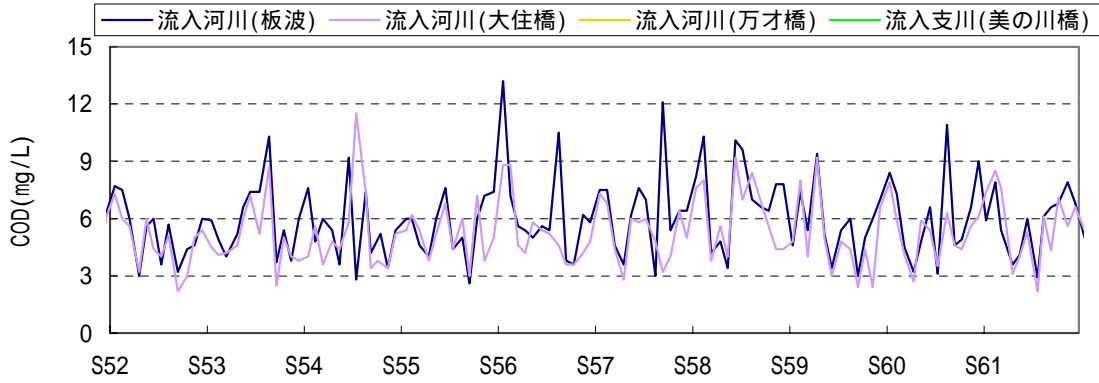


(出典：文献番号 5-12,13,20)

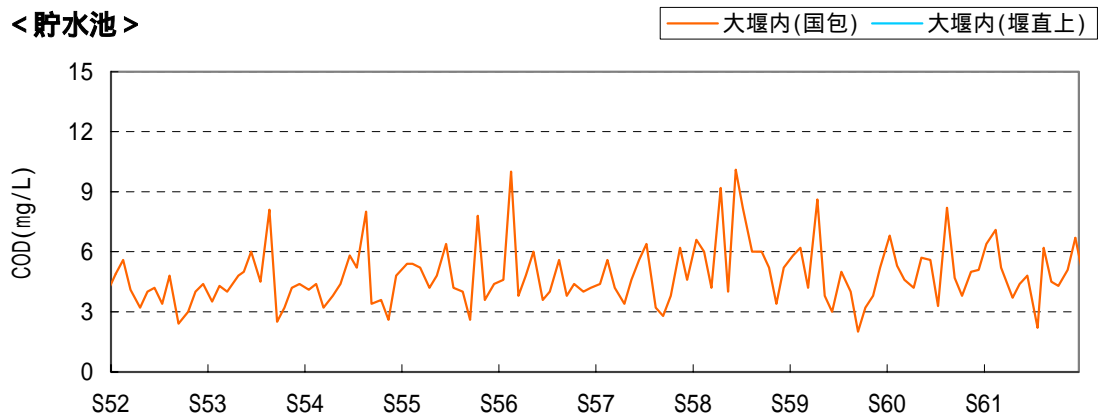
図 5.3-15(1) 流入・大堰内・下流 COD の経月変化(昭和 42 年～51 年)



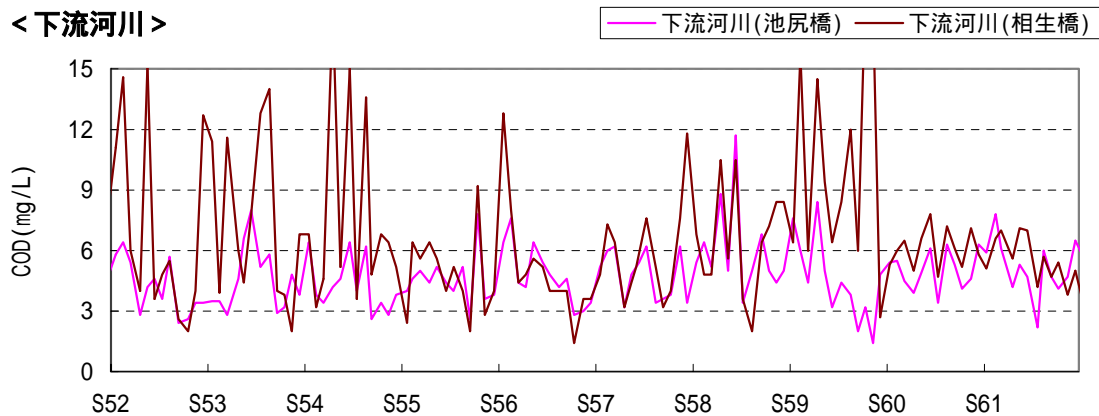
< 流入河川 >



< 貯水池 >

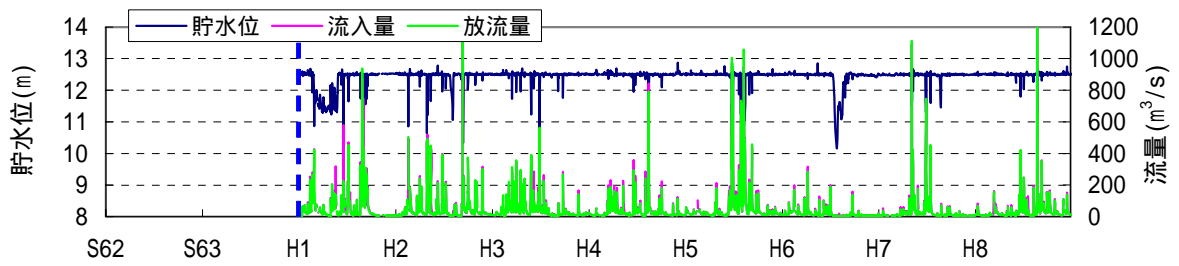


< 下流河川 >

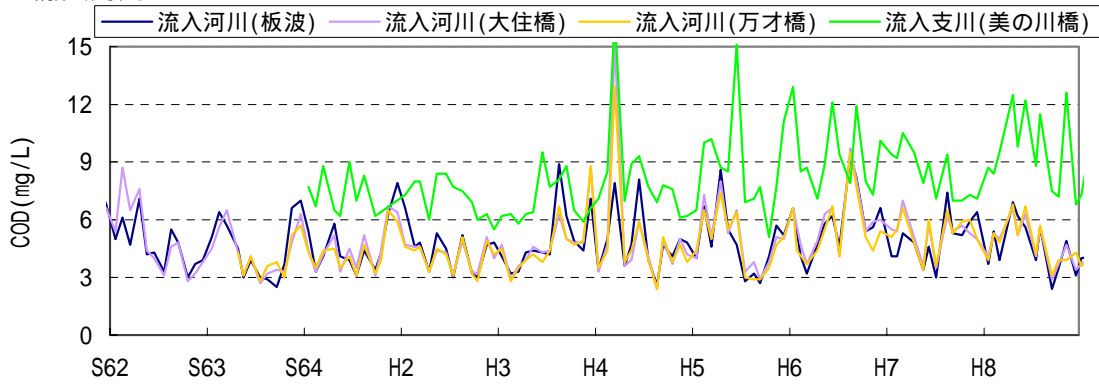


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

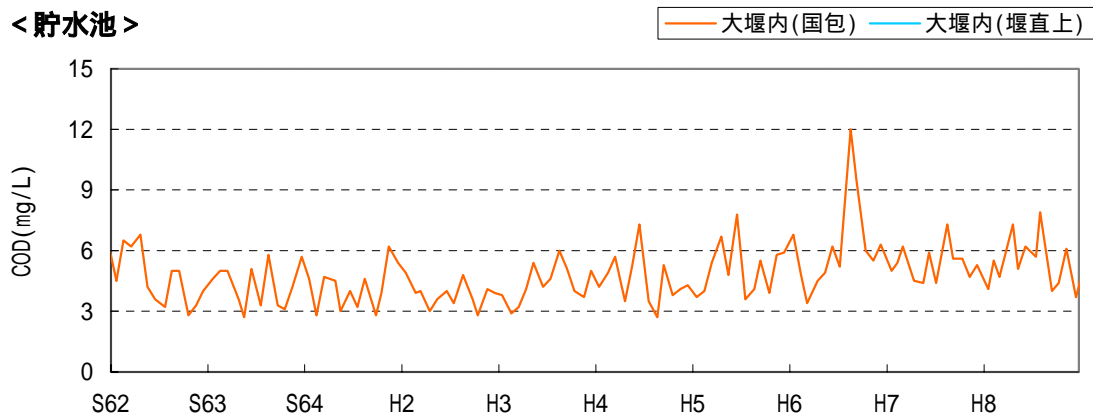
図 5.3-15(2) 流入・大堰内・下流 COD の経月変化(昭和 52 年~61 年)



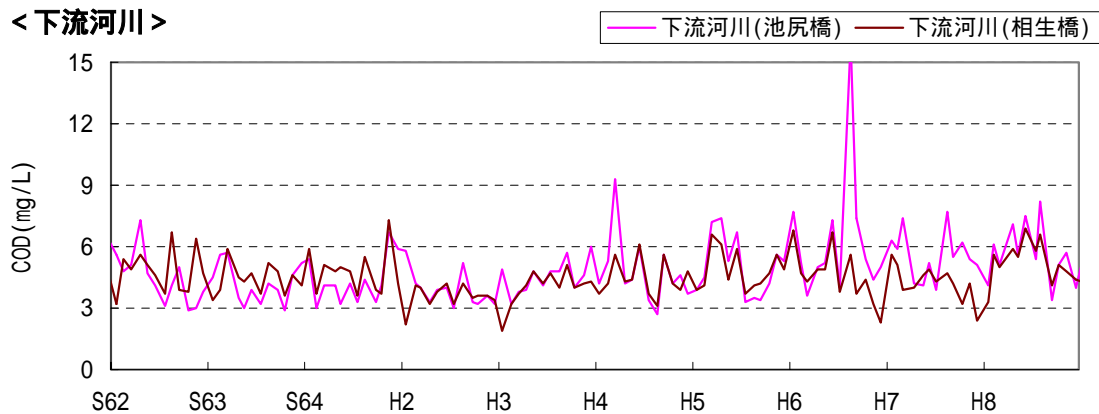
< 流入河川 >



< 貯水池 >

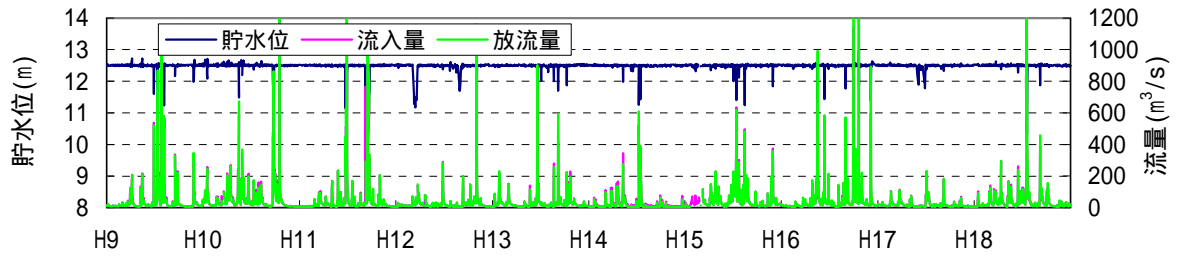


< 下流河川 >

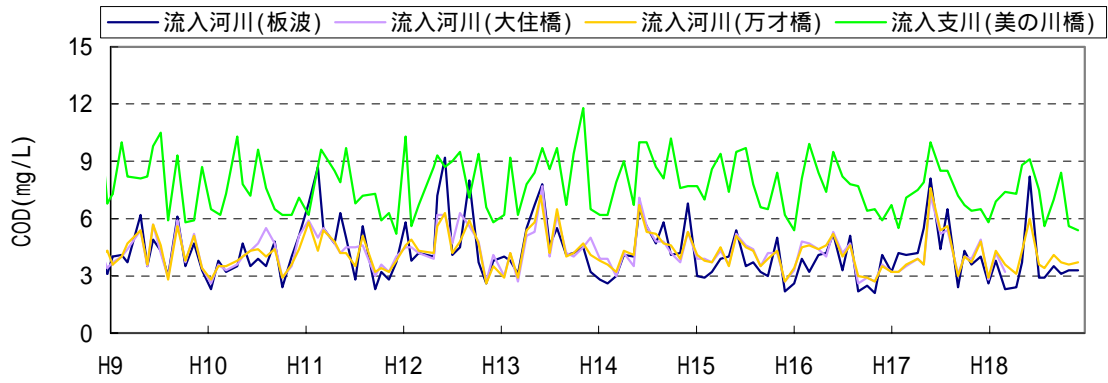


(出典：文献番号 5-12,13,20)

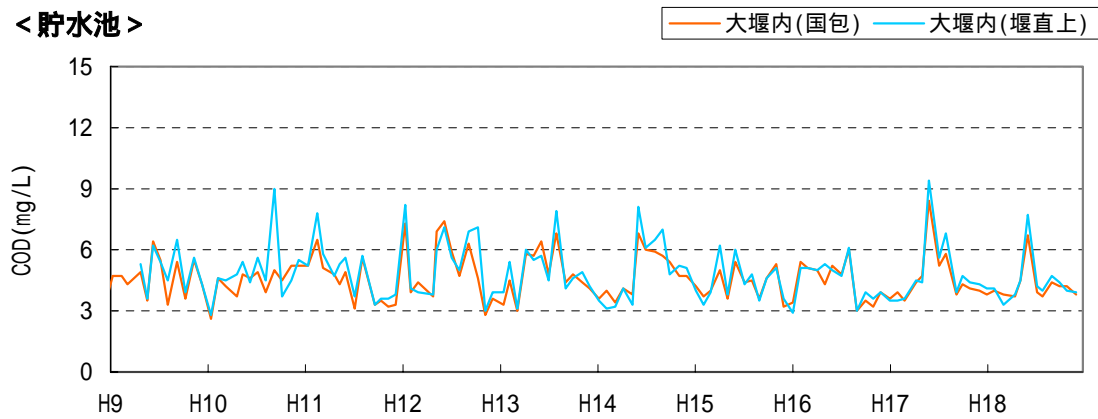
図 5.3-15(3) 流入・大堰内・下流 COD の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)



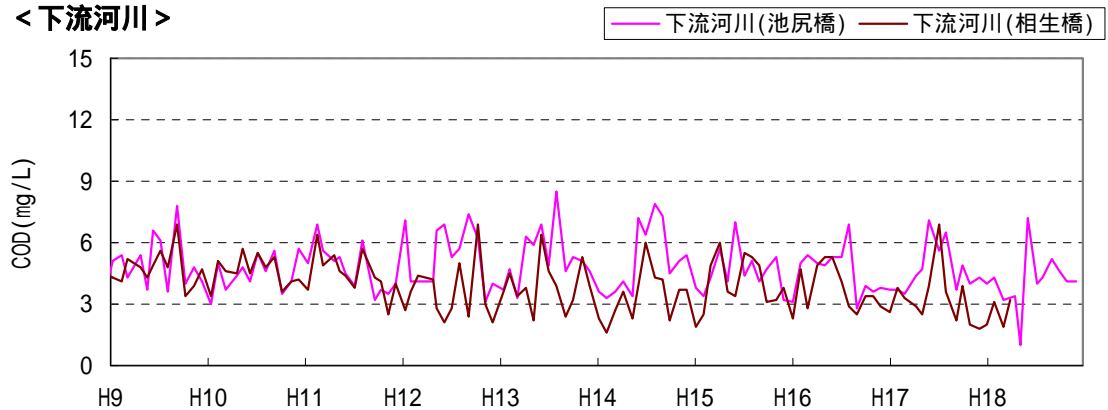
< 流入河川 >



< 貯水池 >

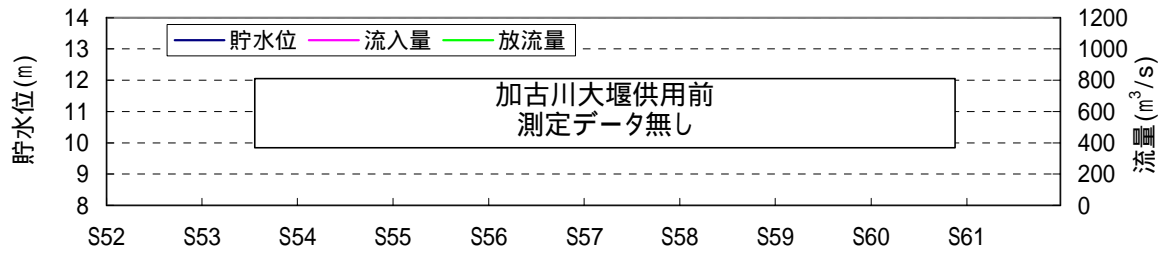


< 下流河川 >

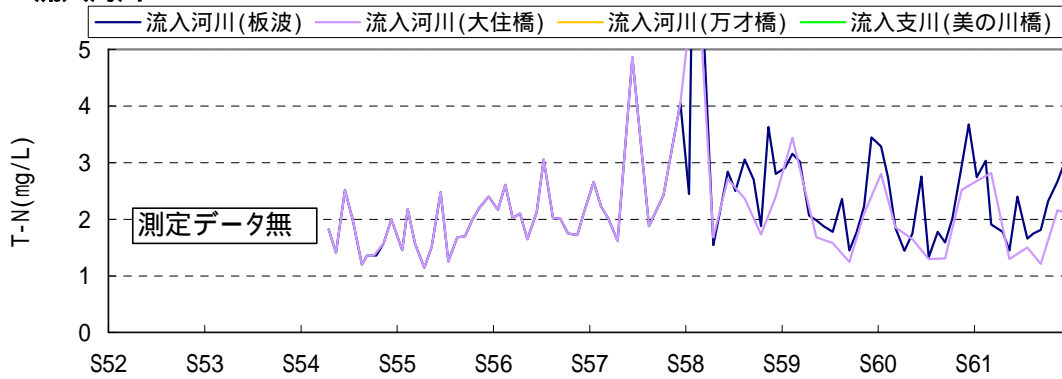


(出典：文献番号 5-12,13,20)

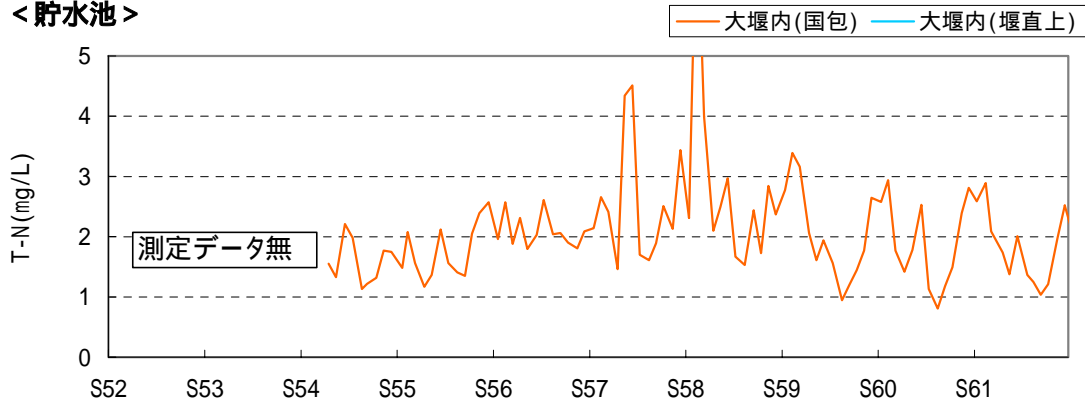
図 5.3-15(4) 流入・大堰内・下流 COD の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)



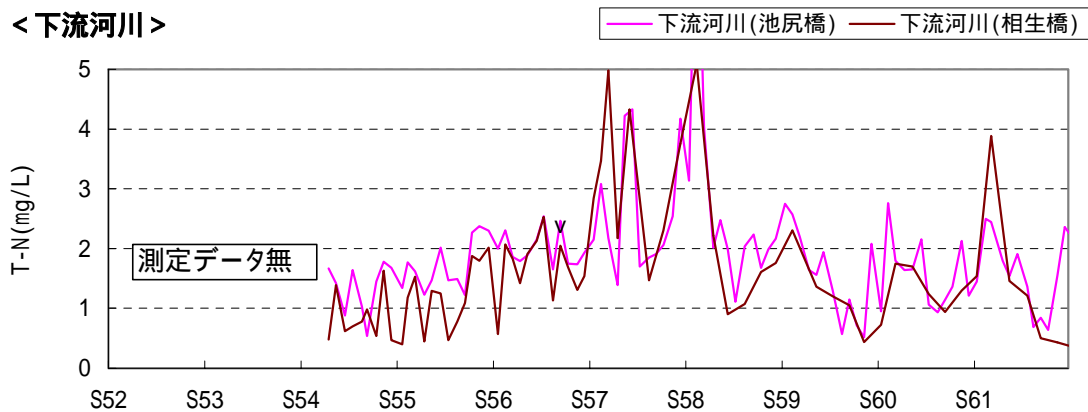
< 流入河川 >



< 貯水池 >

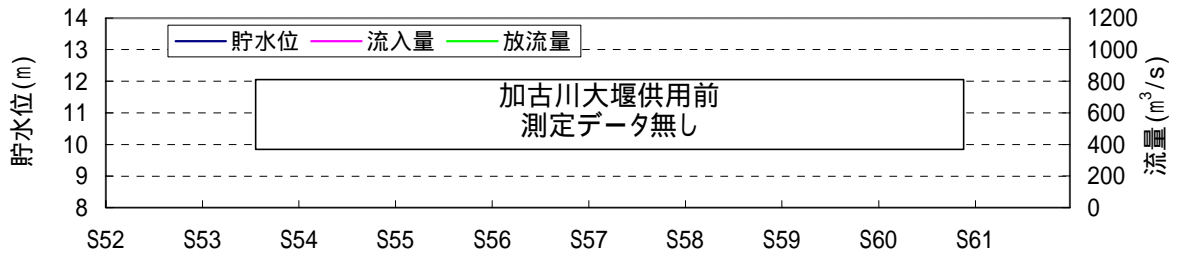


< 下流河川 >

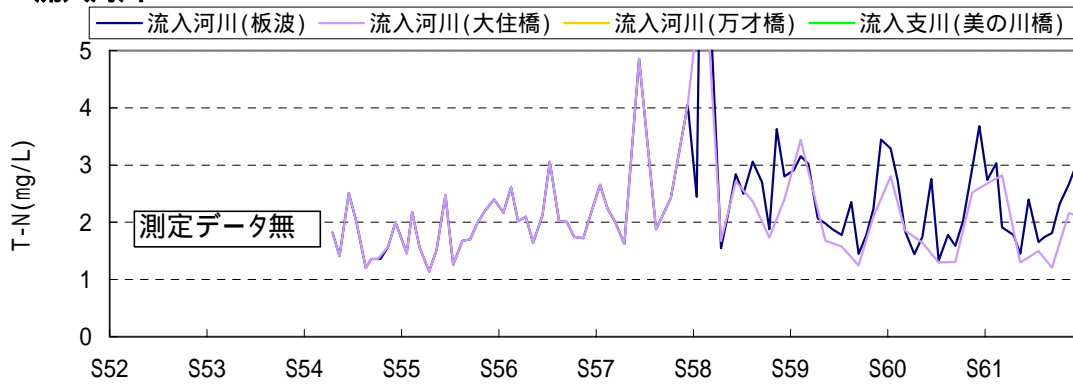


(出典：文献番号 5-12,13,20)

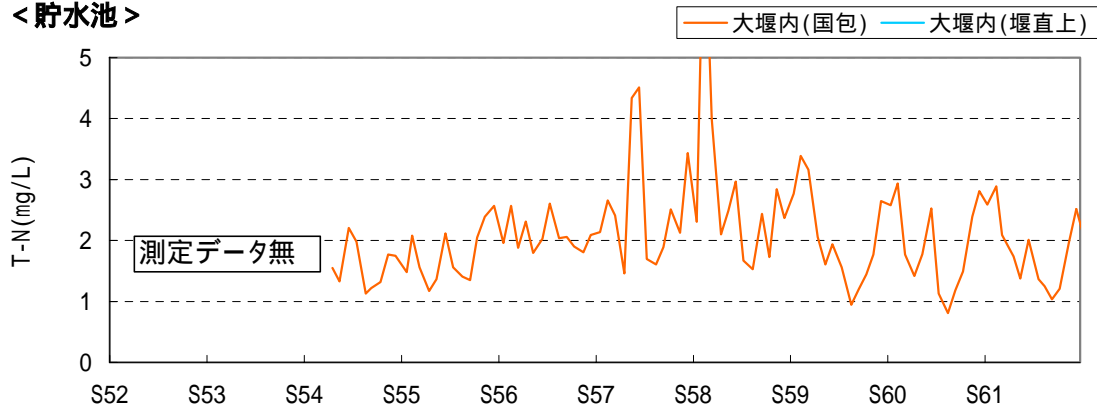
図 5.3-16(1) 流入・大堰内・下流 T-N の経月変化(昭和 52 年～61 年)



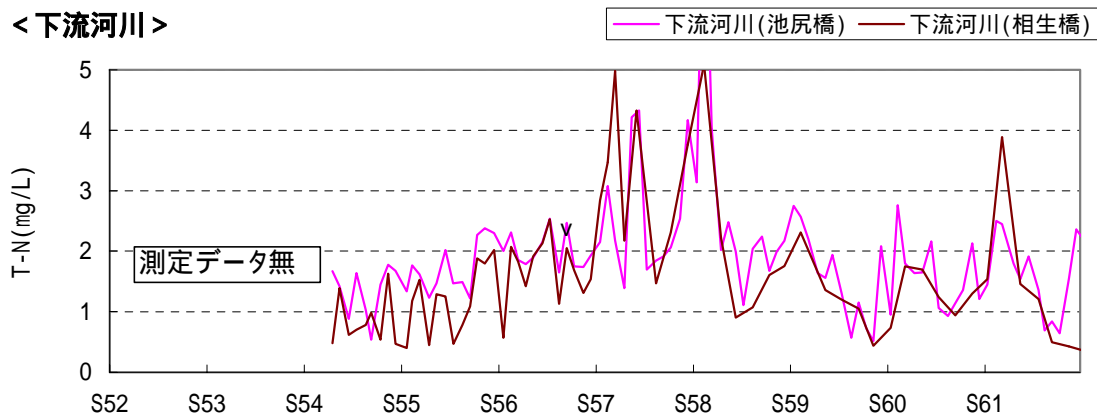
< 流入河川 >



< 貯水池 >

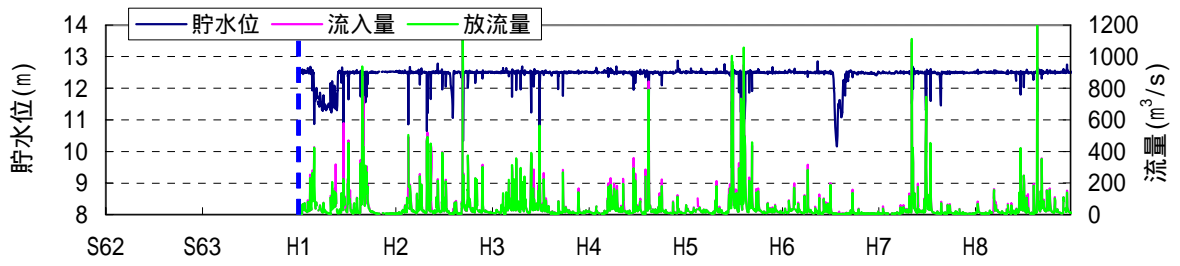


< 下流河川 >

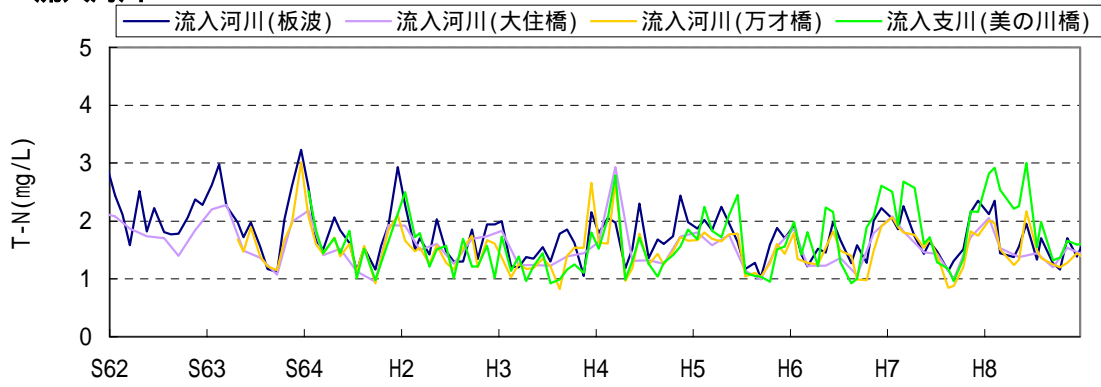


(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

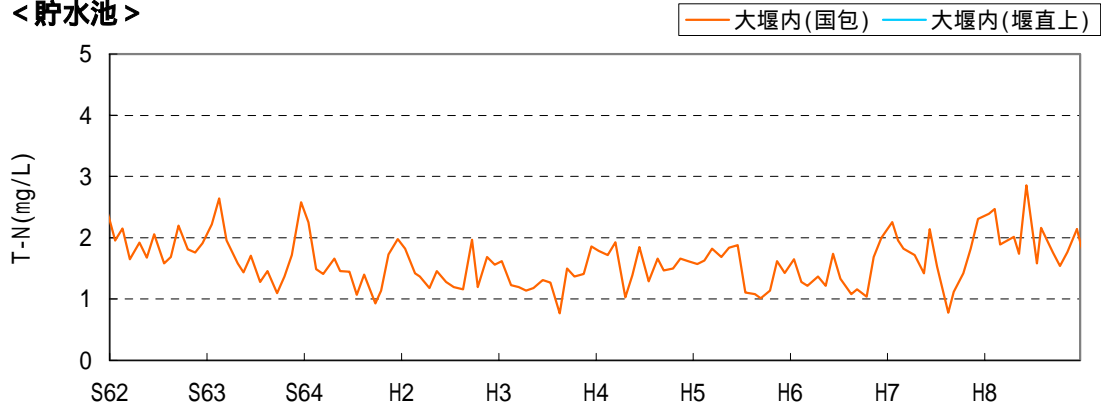
図 5.3-16(2) 流入・大堰内・下流 T-N の経月変化(昭和 62 年 ~ 平成 8 年)



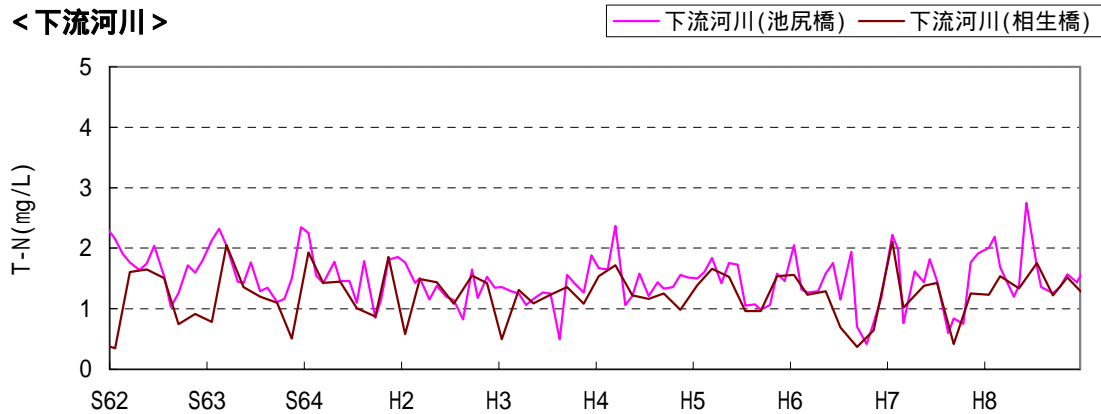
< 流入河川 >



< 貯水池 >

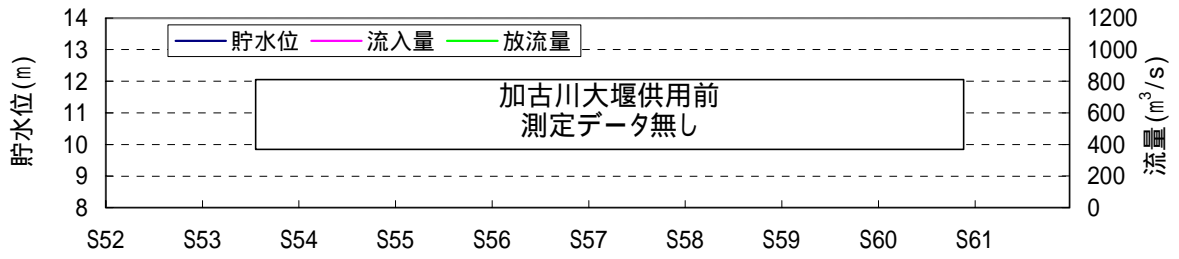


< 下流河川 >

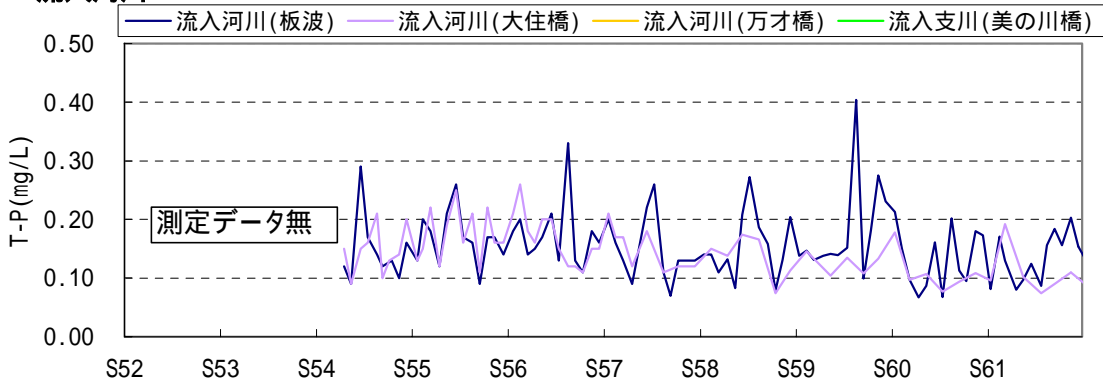


(出典：文献番号 5-12,13,20)

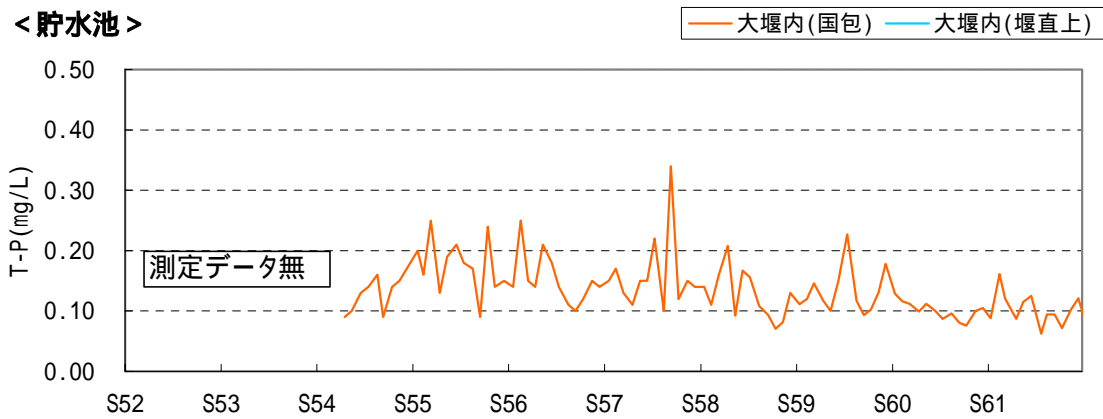
図 5.3-16(3) 流入・大堰内・下流 T-N の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)



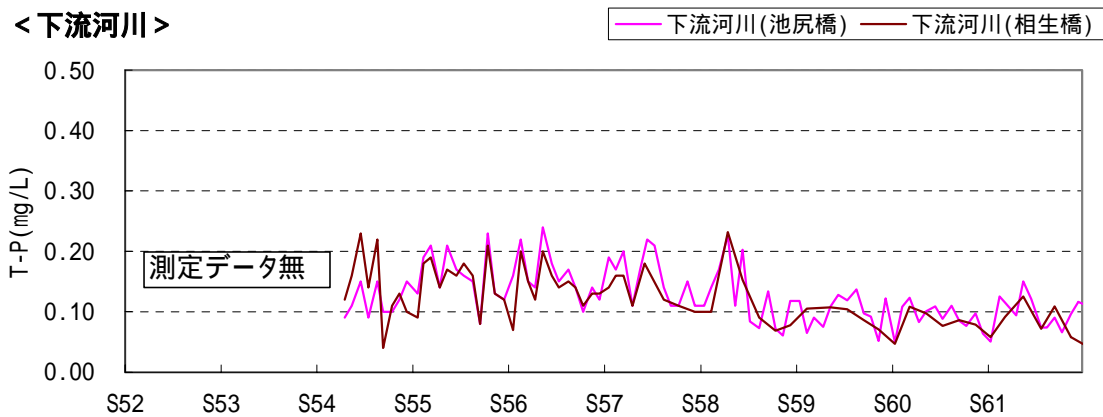
< 流入河川 >



< 貯水池 >

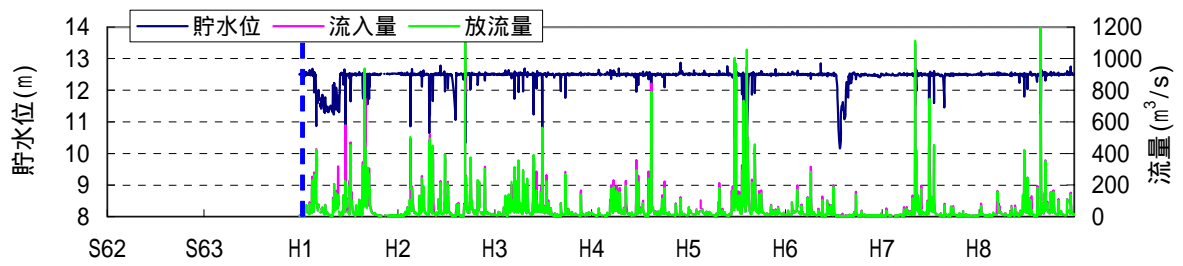


< 下流河川 >

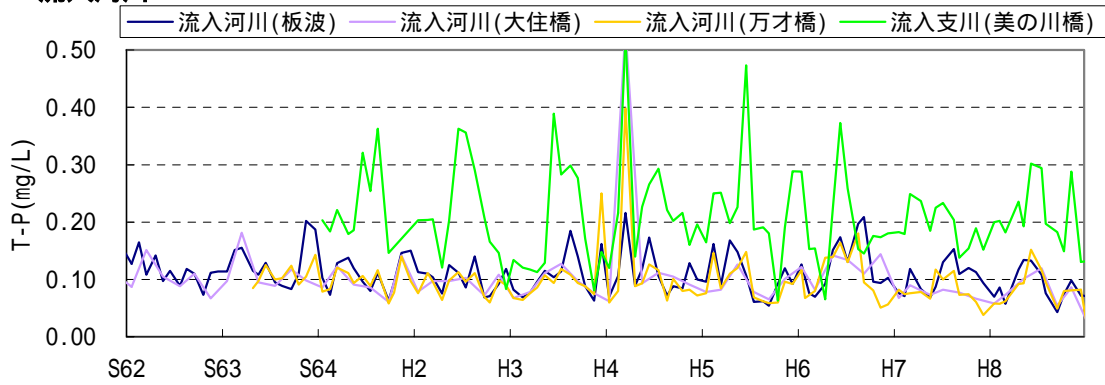


(出典：文献番号 5-12,13,20)

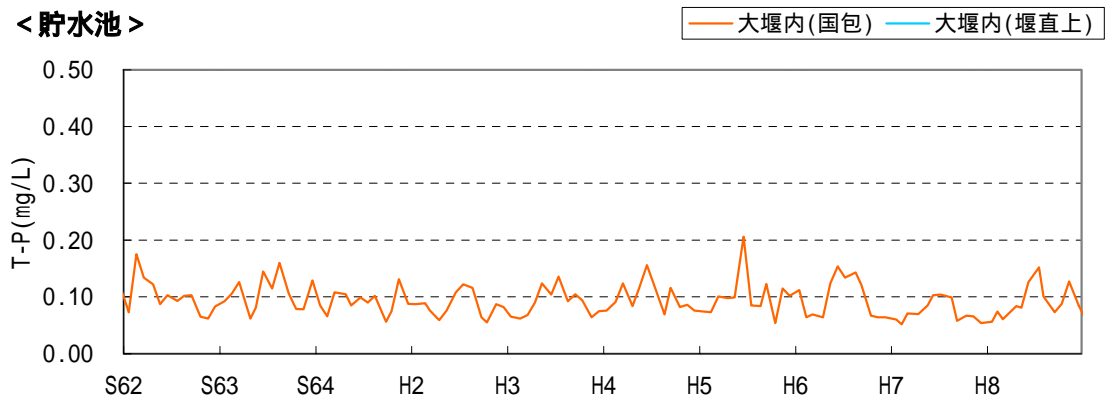
図 5.3-17(1) 流入・大堰内・下流 T-P の経月変化(昭和 52 年～61 年)



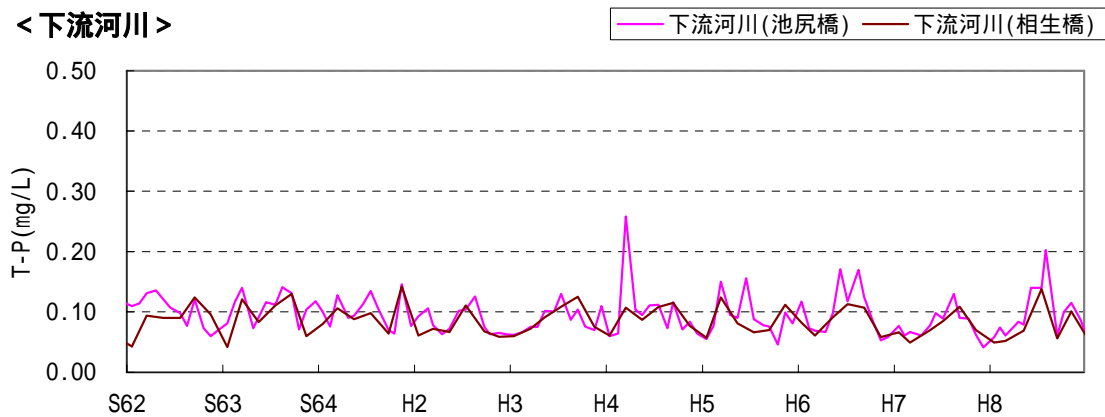
< 流入河川 >



< 貯水池 >

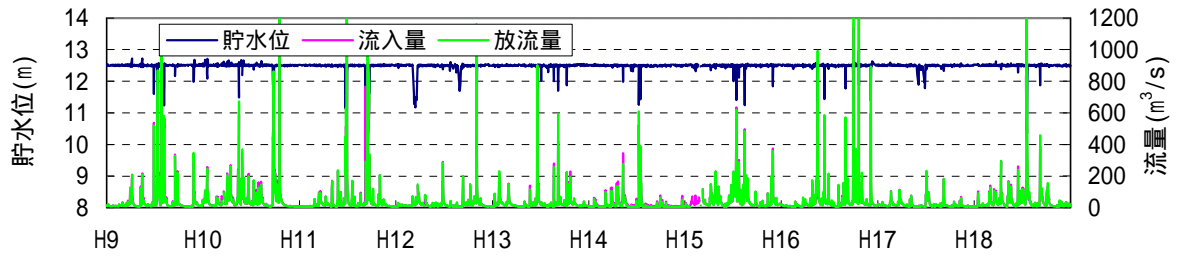


< 下流河川 >

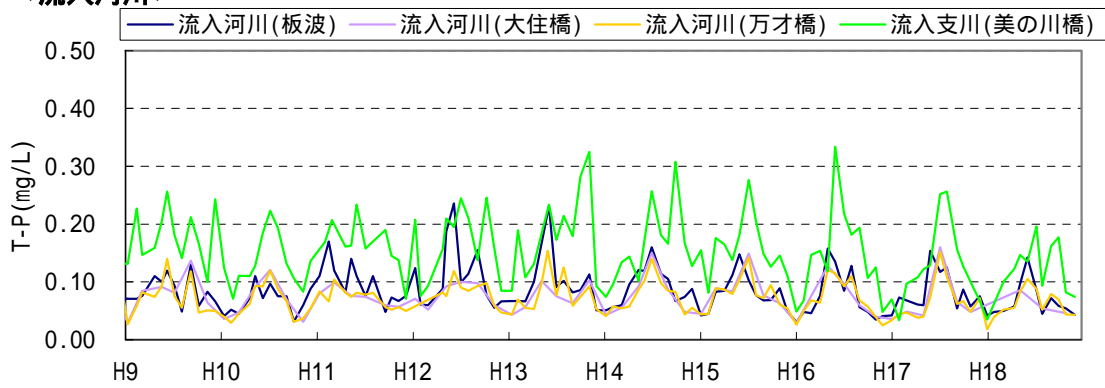


(出典：文献番号 5-12,13,20)

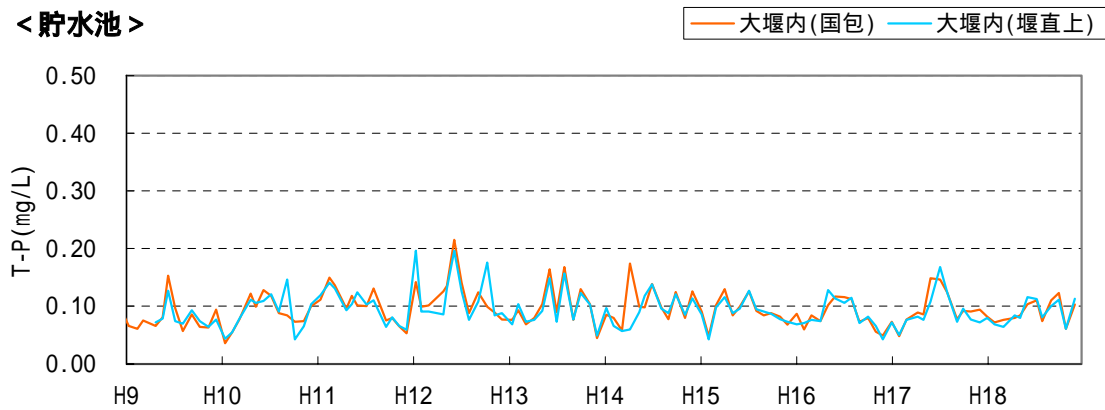
図 5.3-17(2) 流入・大堰内・下流 T-P の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)



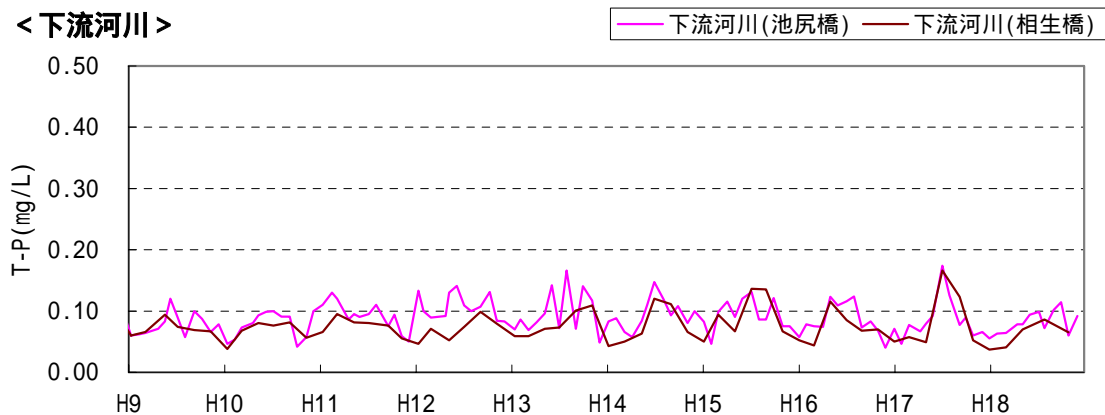
< 流入河川 >



< 貯水池 >

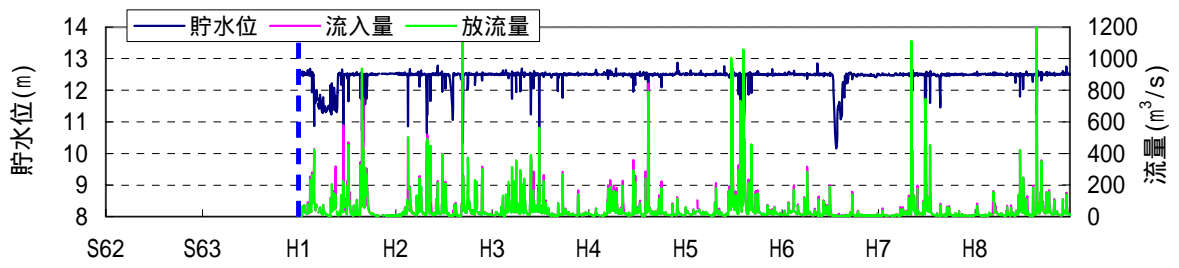


< 下流河川 >

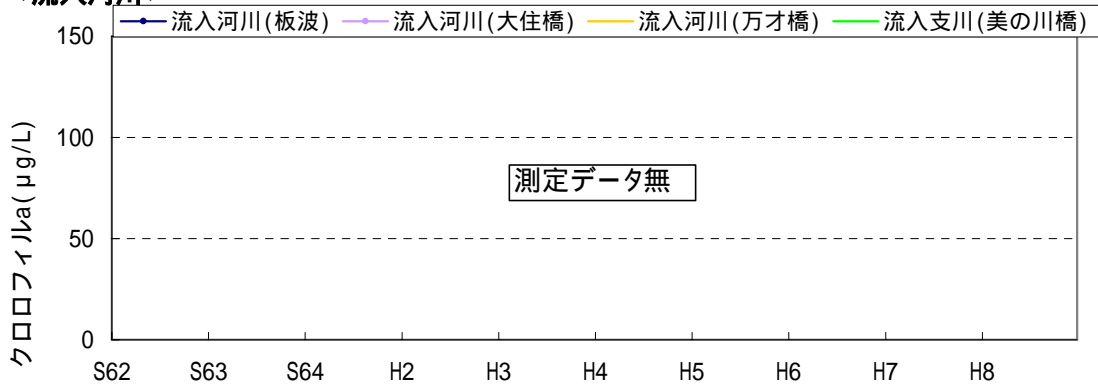


(出典：文献番号 5-12,13,20)

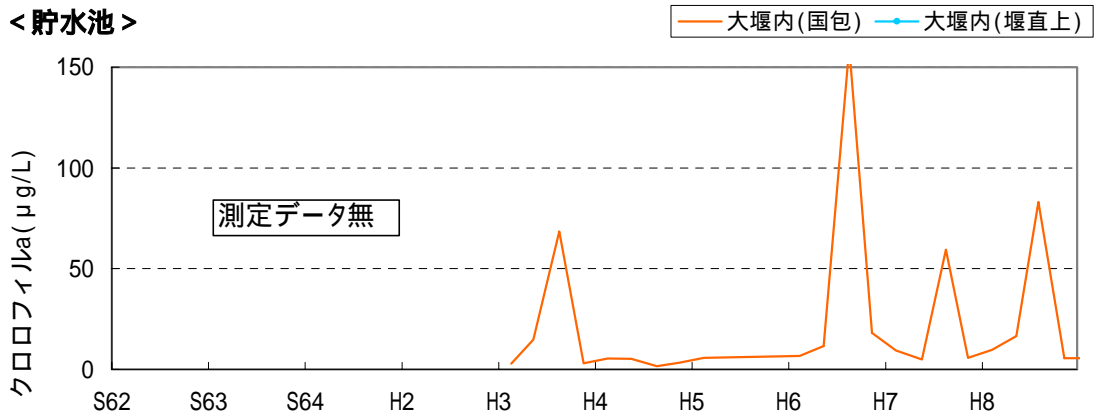
図 5.3-17(3) 流入・大堰内・下流 T-P の経月変化(平成 9 年～平成 18 年)



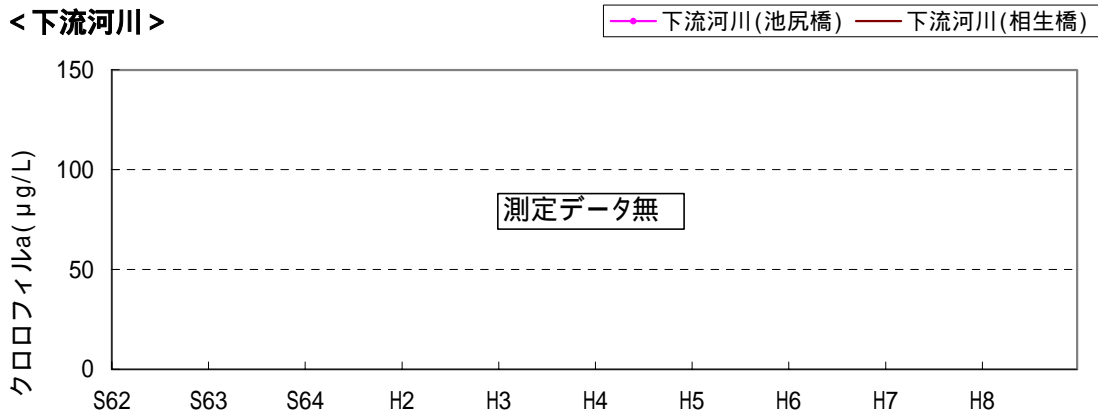
< 流入河川 >



< 貯水池 >

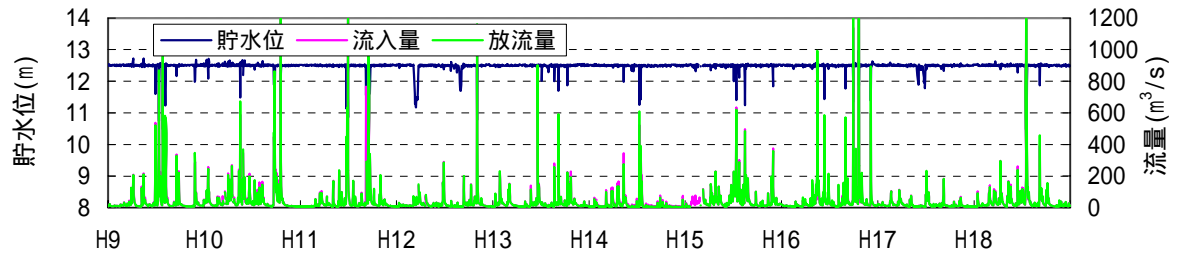


< 下流河川 >

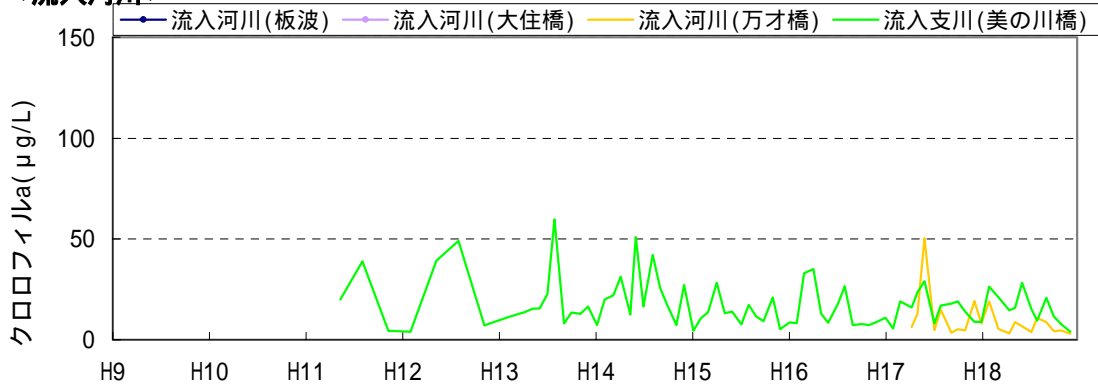


(出典：文献番号 5-12,13,20)

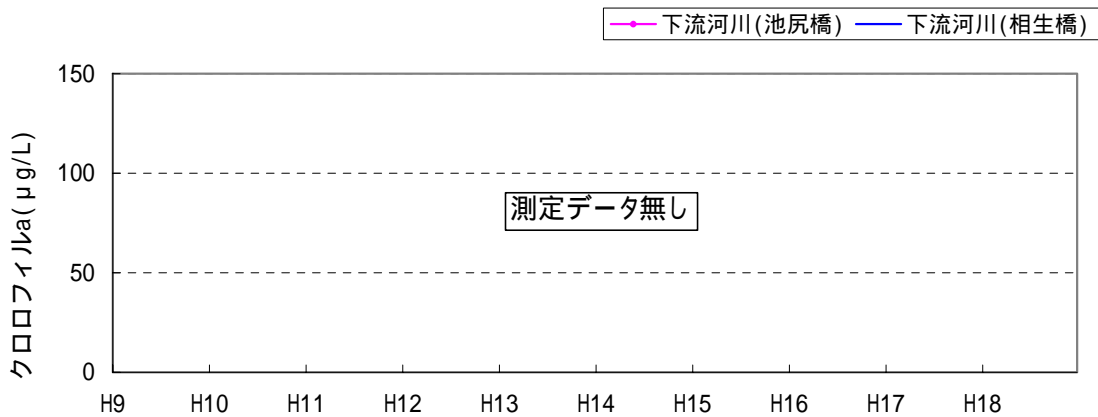
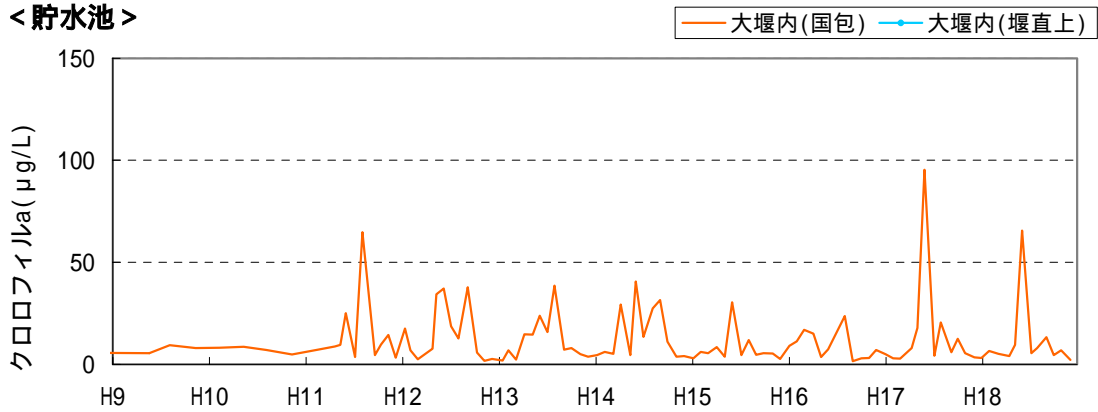
図 5.3-18(1) 流入・大堰内・下流クロロフィル a の経月変化(昭和 62 年～平成 8 年)



< 流入河川 >



< 貯水池 >



(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

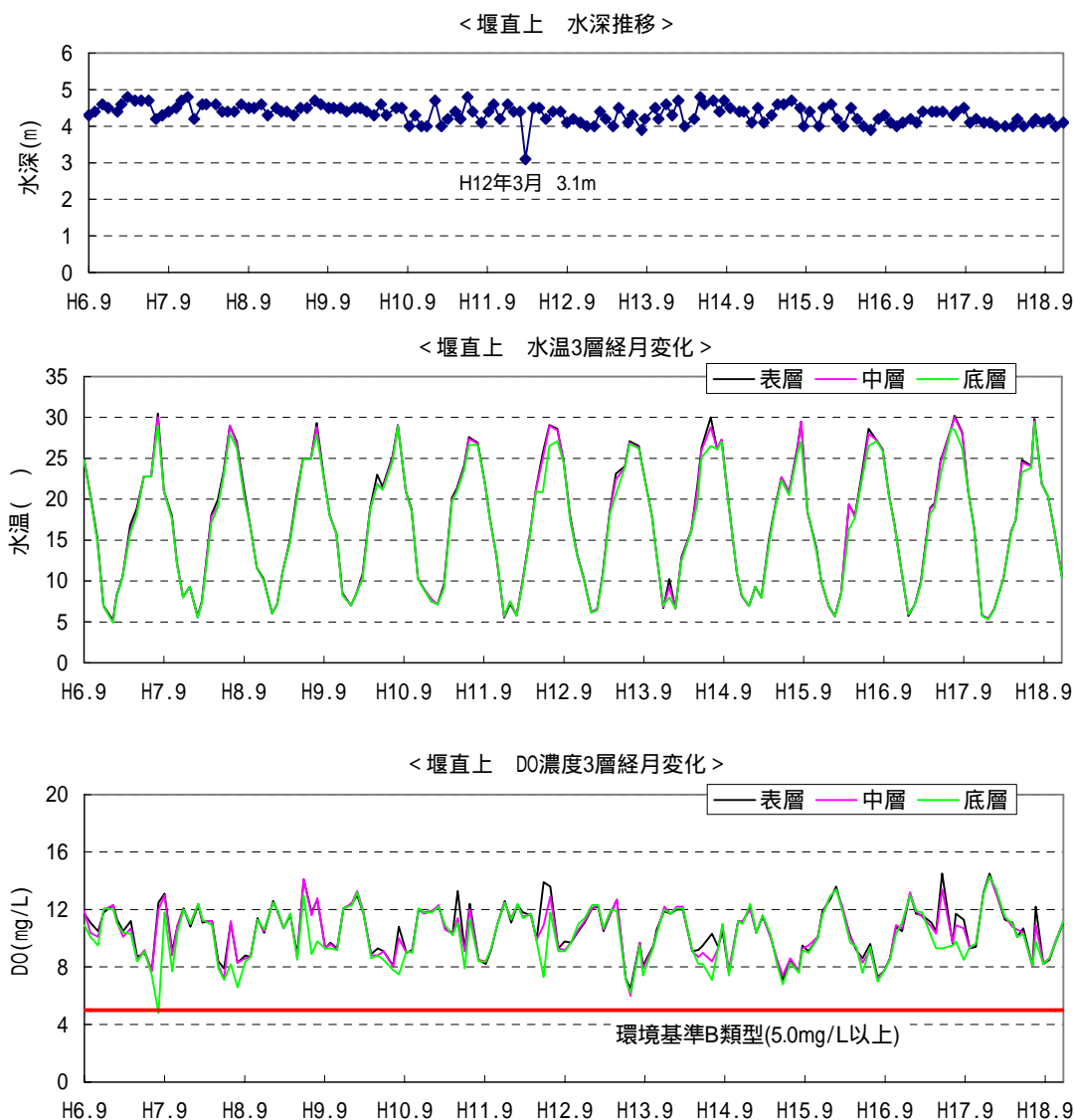
図 5.3-18(2) 流入・大堰内・下流クロロフィル a の経月変化(平成 9 年~平成 18 年)

5.3.3. 大堰内水質の鉛直分布の変化

加古川大堰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)～平成18年(2006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に整理する。

表 5.3-4 水温、D0 鉛直分布の概要

項目	堰直上
水深	概ね 4.3m
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」ダム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	年によって変動はあるが、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が、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。



(出典：文献番号 5-14,20)

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(美の川橋)、大堰内(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、各地点で測定開始にばらつきがあるため、近 10 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、各地点とも近年は減少する傾向にある。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、近年はほぼ横這いで推移している。月別変化によると夏期に若干低くなる傾向が確認される。リンについては T-P 濃度は各地点とも減少傾向にある。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。

表 5.3-5(1) 窒素の構成形態別平均値のとりまとめ(H9 年～H18 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)	0.029	0.016	1.003	0.276	各地点とも、無機態:有機態の割合は、7:3 から 8:2 程度であるが、流入支川(美の川橋)では 5:5 と有機態窒素の割合が高くなっている。 本川では、流入～大堰内～下流にかけて、大きな変化はない。
流入河川(大住橋)	0.016	0.012	0.913	0.267	
流入河川(万才橋)	0.014	0.012	0.880	0.289	
流入支川(美の川橋)	0.044	0.025	0.436	0.469	
大堰内(国包)	0.035	0.013	0.965	0.327	
大堰内(堰直上)	0.022	0.013	0.868	0.340	
下流河川(池尻橋)	0.029	0.012	0.852	0.350	
下流河川(相生橋)	0.051	0.010	0.340	0.257	

1:表中数値は各年の平均値を算定し、それを平成 9 年～平成 18 年で平均した。

2:全窒素-無機態窒素により算定

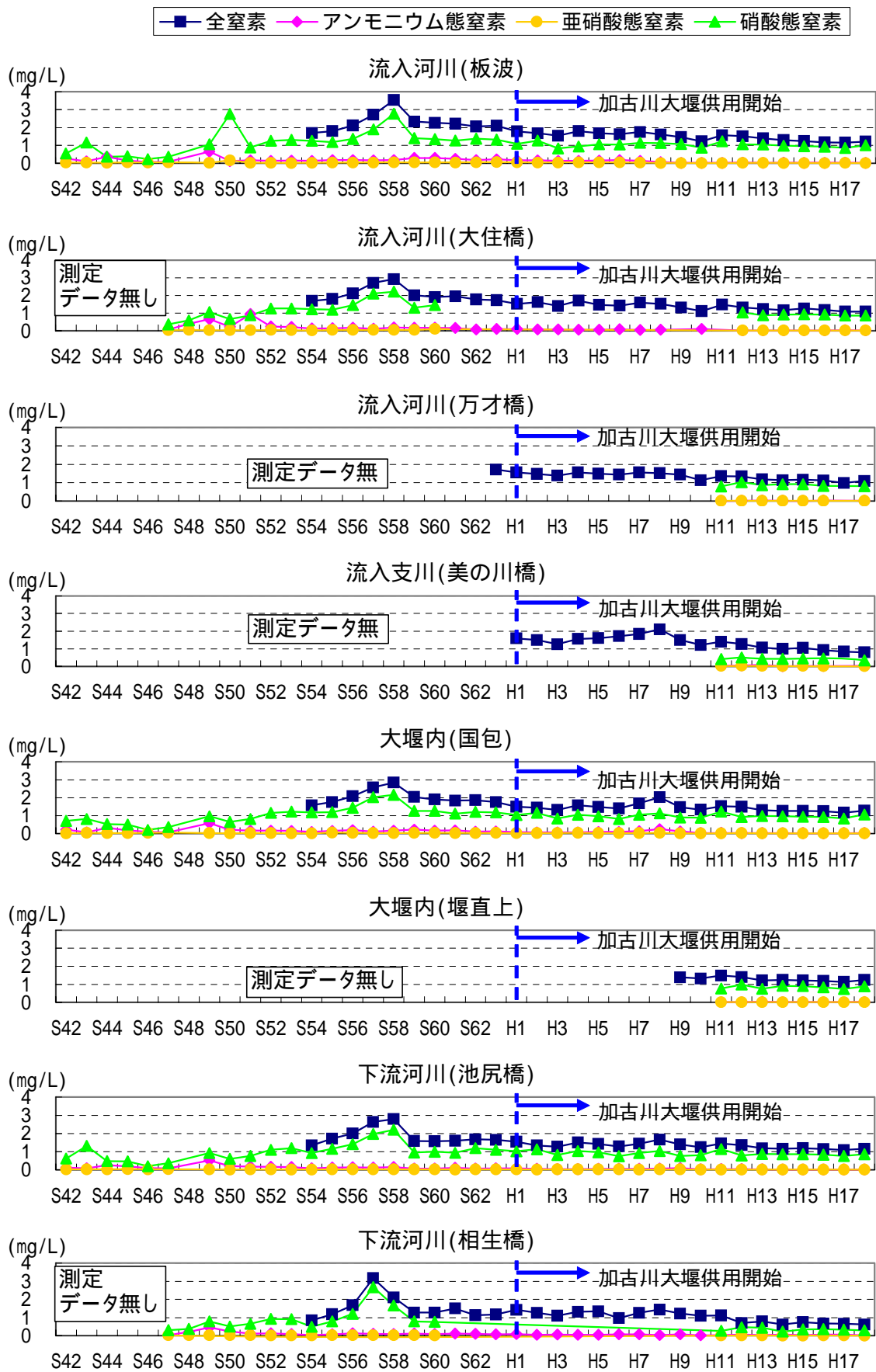
表 5.3-5(2) リンの構成形態別平均値のとりまとめ(H9 年～H18 年)

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)	0.048		0.025	各地点とも、無機態:有機態の割合は、概ね 6:4 程度であるが、下流河川の相生橋では有機態リンの割合が高くなっている。
流入河川(大住橋)	0.031		0.031	
流入河川(万才橋)	0.041		0.031	
流入支川(美の川橋)	0.092		0.058	
大堰内(国包)	0.055		0.044	
大堰内(堰直上)	0.049		0.040	
下流河川(池尻橋)	0.052		0.036	
下流河川(相生橋)	0.024		0.050	

1:表中数値は各年の平均値を算定し、それを加古川大堰供用後の平成 9 年～平成 18 年で平均した。

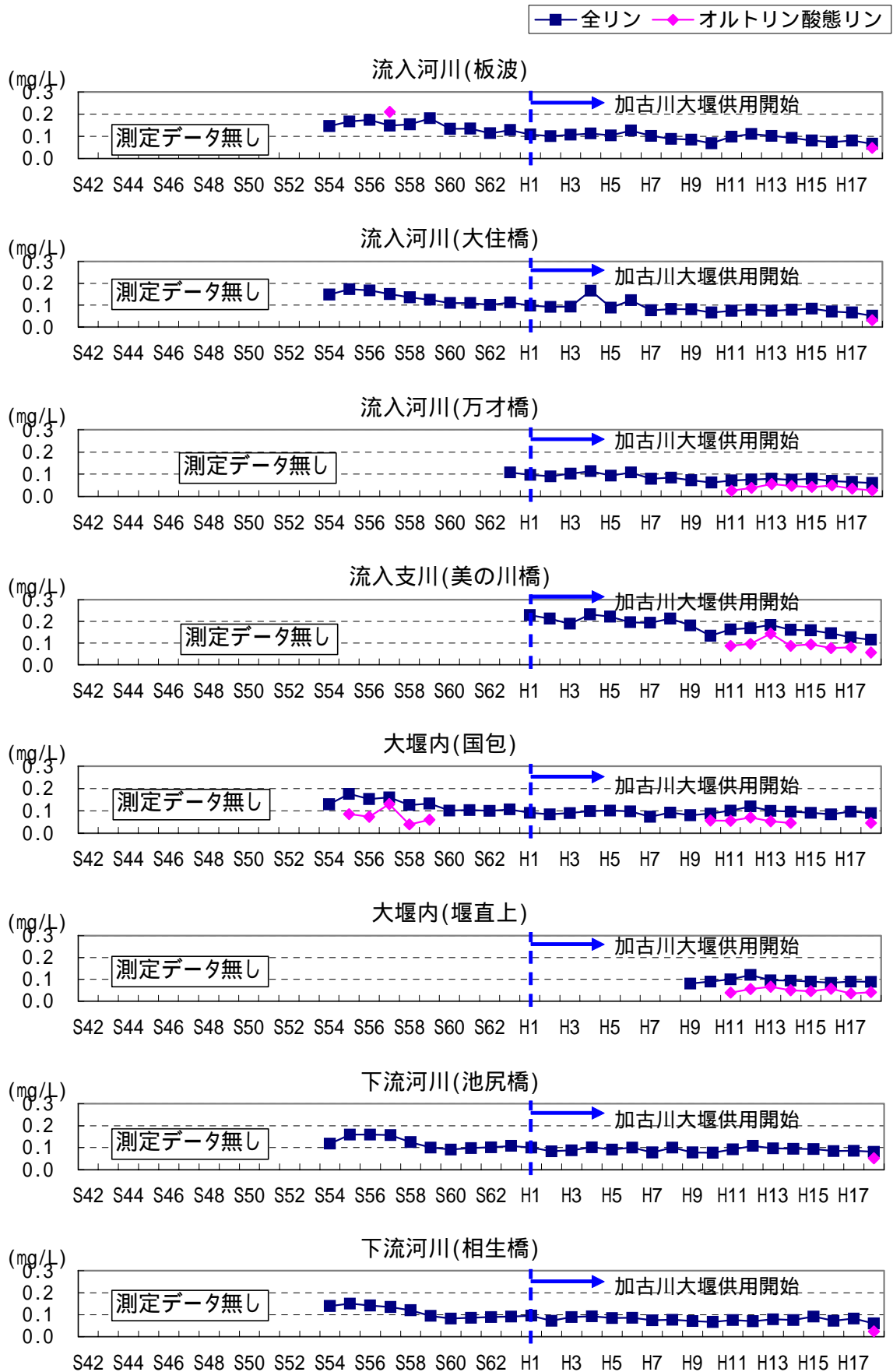
2:重合リン酸とオルトリン酸態リンに分けられるが、代表値としてオルトリン酸態リンを標記

3:全リン-無機態リンにより算定



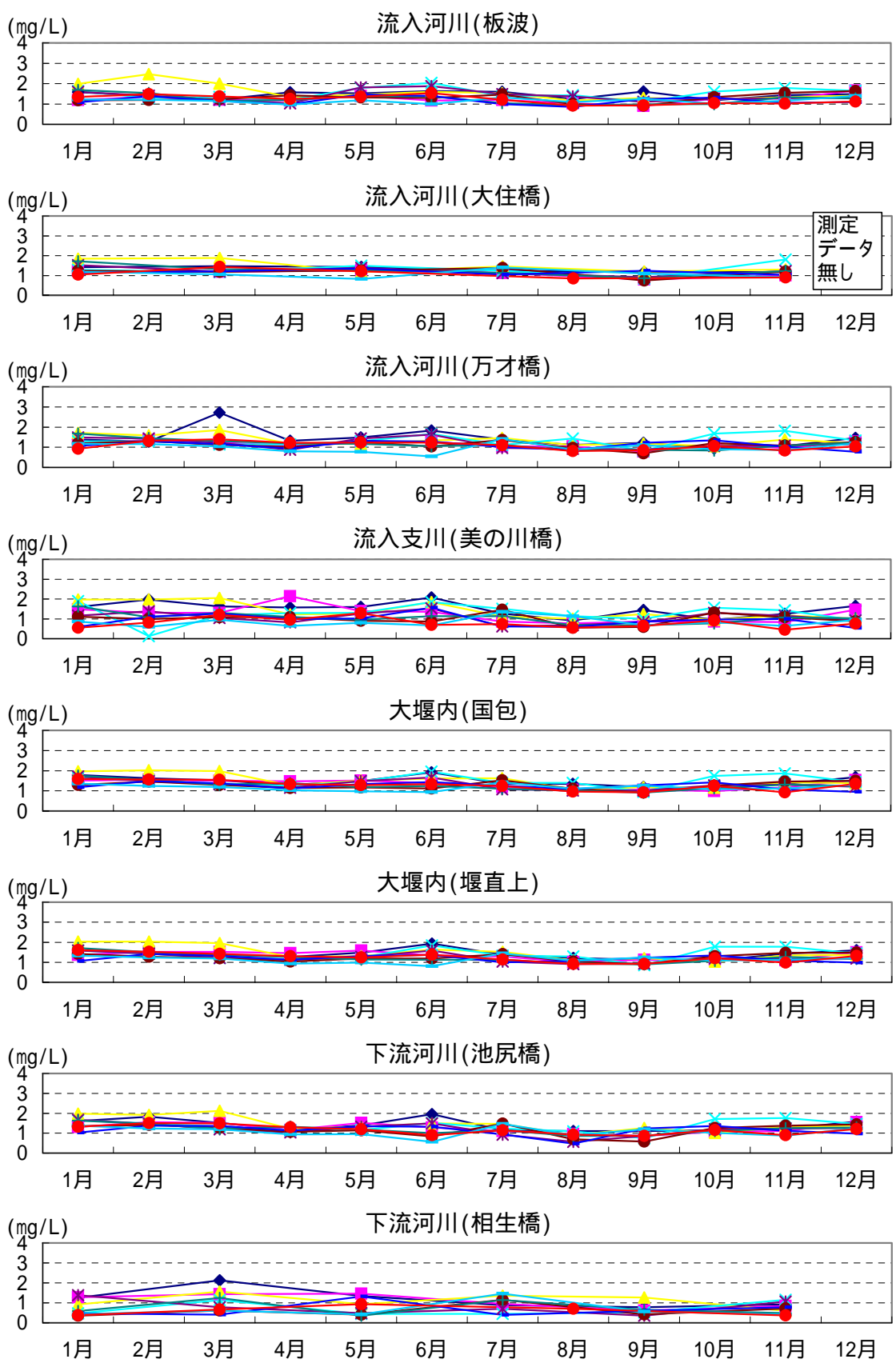
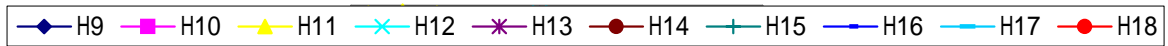
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-20 窒素の構成別変化



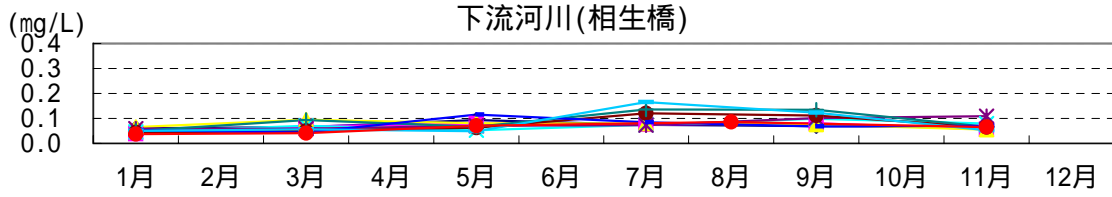
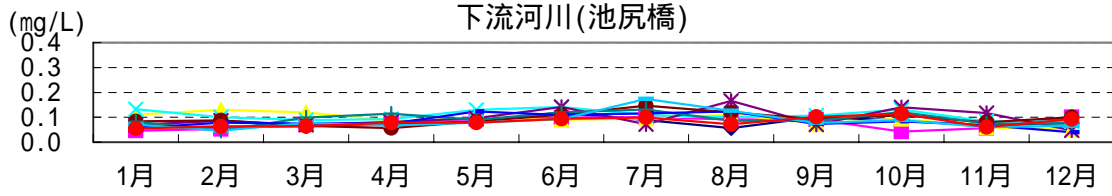
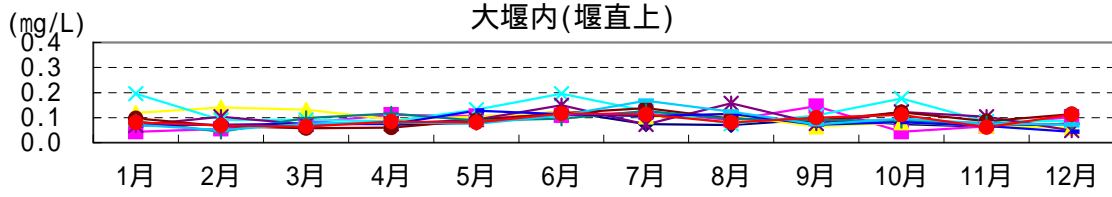
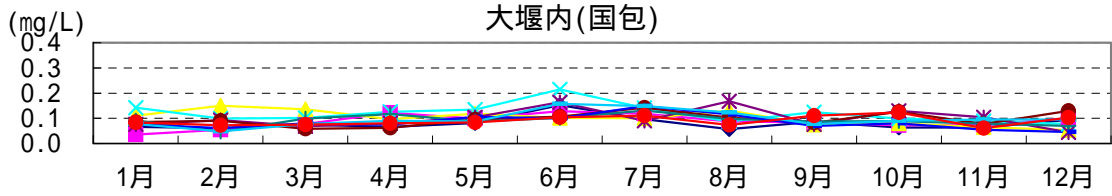
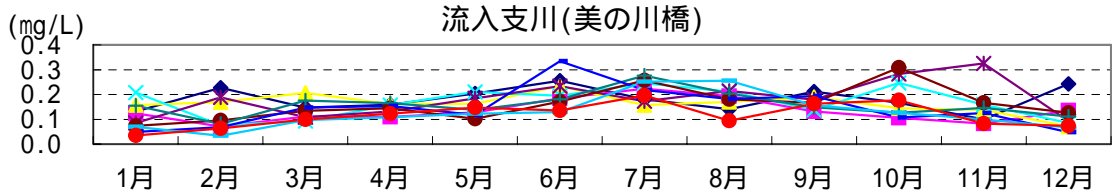
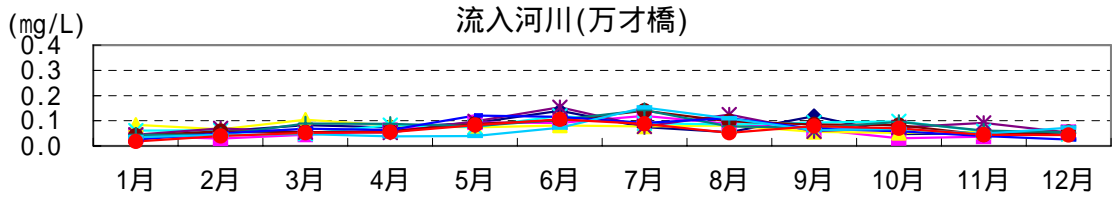
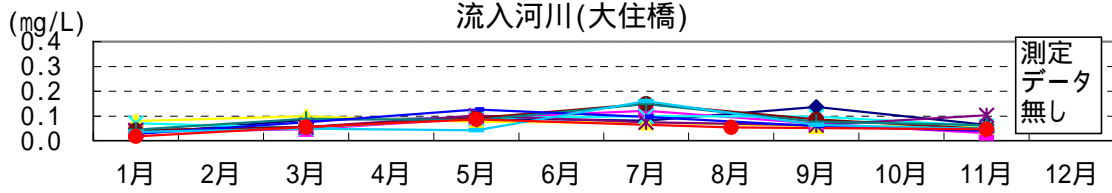
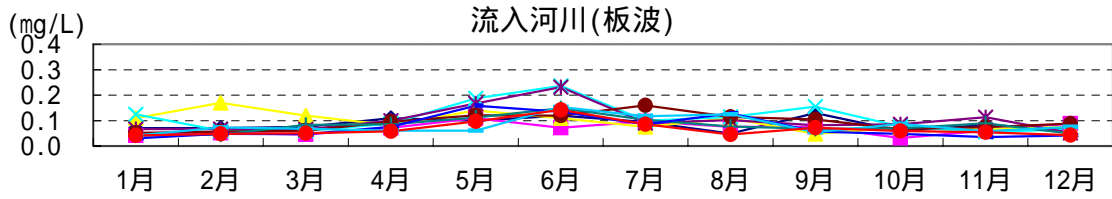
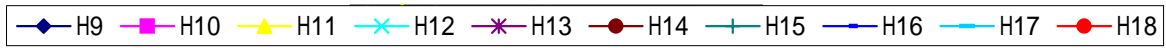
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-21 リンの構成別変化



(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.3-22 全窒素の月別変化



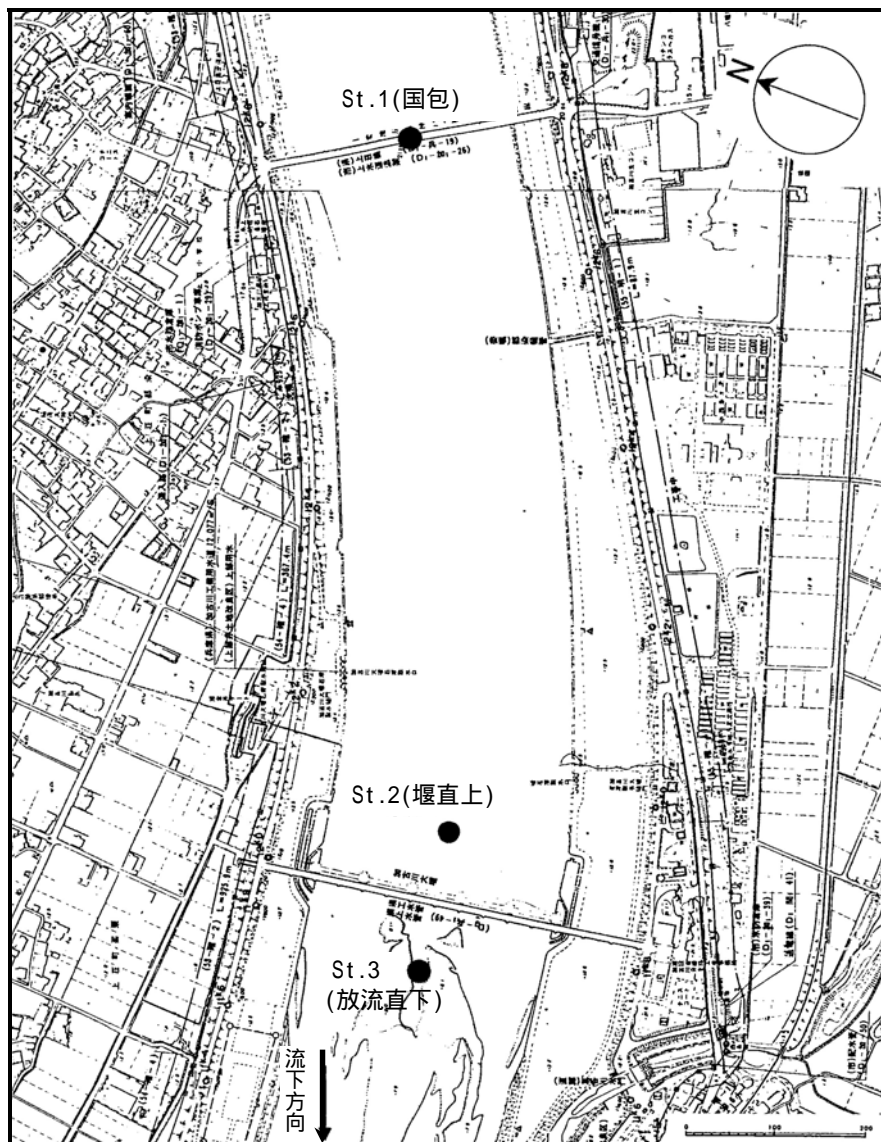
(出典：文献番号 5-12,13)

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

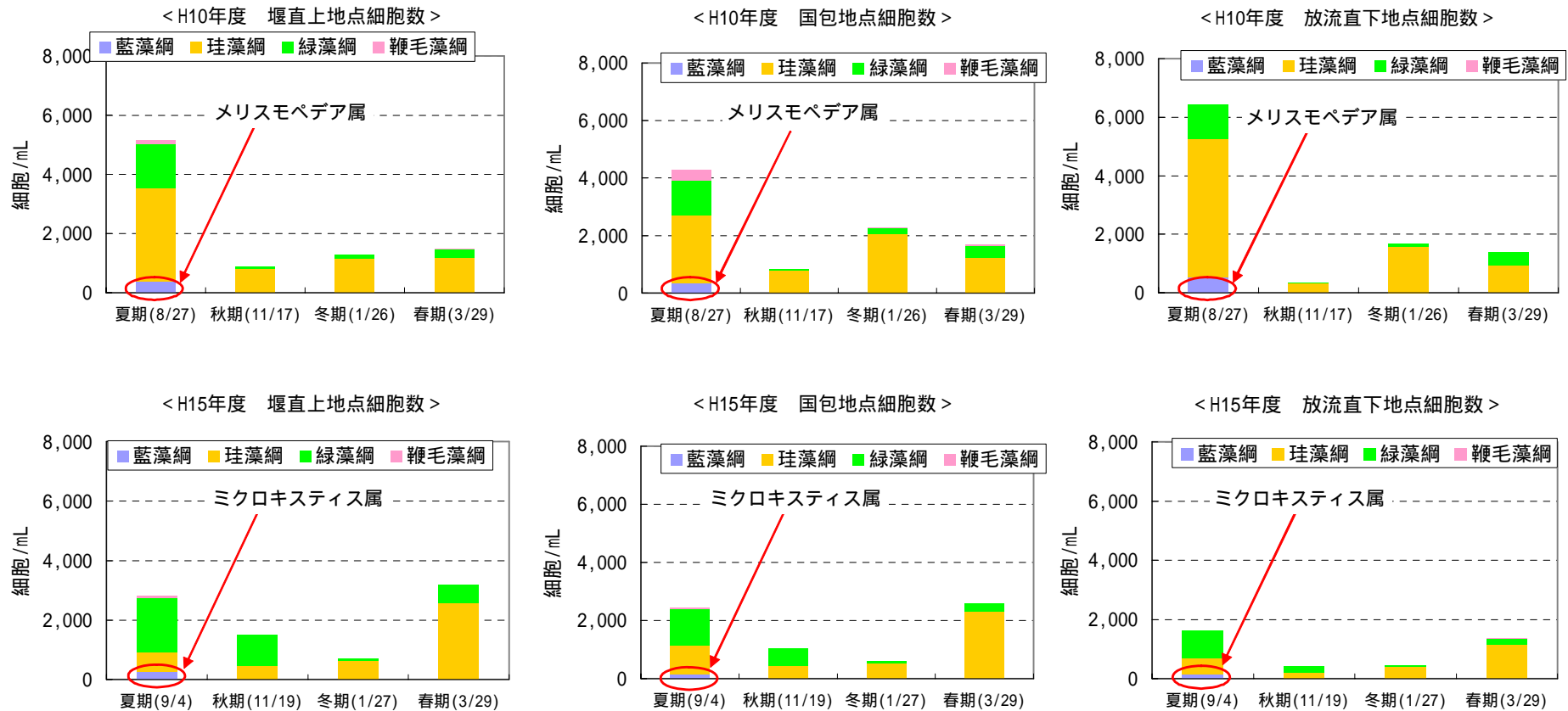
加古川大堰については平成 10 年度(1998 年度)と平成 15 年度(2003 年度)の計 2 回、加古川大堰河川水辺の国勢調査(ダム湖版)として植物プランクトンの定量調査が行われている。調査実施地点を図 5.3-24 に示す。St.1、St.2 は水質調査地点の国包、堰直上(大堰内)とそれぞれ同じ地点であるが、St.3 は加古川大堰放流直下に設けられた河川水辺の国勢調査の独自調査地点である(以降、「放流直下」と記す)。植物プランクトン定量分析結果を図 5.3-25、及び表 5.3-6~表 5.3-8 にそれぞれ示す。また、各地点における各年での植物プランクトン優占種(上位 3 種)を表 5.3-9 に整理する。

加古川大堰の植物プランクトンの優占種は珪藻綱、次いで緑藻綱である。平成 10 年度(1998 年度)では全調査時期で珪藻綱が概ね優占種であったが、平成 15 年度(2003 年度)では夏期、秋期において緑藻綱が優占種であった。また、優占種とはならないが、夏期においては藍藻綱の発生もみられる。



(出典 : 文献番号 5-15)

図 5.3-24 植物プランクトン調査地点



(出典：文献番号 5-15)

図 5.3-25 各地点における植物プランクトン細胞数の推移

表 5.3-6(1) 植物プランクトン細胞数(平成 10 年度調査)

(単位: 細胞/L)

綱名	科名	学名	H10.8.27(夏期)			H10.11.17(秋期)			H11.1.26(冬期)			H11.3.29(春期)			
			堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	
藍藻綱	クロオコックス	<i>Chroococcus</i> spp.		6144											
		<i>Gloeoecapsa</i> sp.	24576	27648	67584										
		<i>Merismopedia tenuissima</i>	356352	184320	282624										
	コレモ	<i>Microcystis aeruginosa</i>		115200	168960										
		<i>Oscillatoria</i> spp.		768		480		960				600			
		<i>Phormidium</i> spp.	2304	1536	3072	960						1200	1200		
珪藻綱	コアマキケイソウ	<i>Actinocyclus</i> sp.				480	480	3840							
		<i>Cyclotella meneghiniana</i>				23040	31200	15360	215040	188928	376320		9600	48000	
		<i>Cyclotella</i> spp.	2836224	2142720	4165632	36000	22560	10560	19200	17664	33792			33600	
		<i>Melosira distans</i>	100608	52992	62512	84960	61440	4800	29952	79104	38400	33600	38400	38400	
		<i>Melosira granulata</i>	12288	10752	21504					1536	3072			4800	
		<i>Melosira granulata v. angustissima</i>	43008	14592	36864	16800	9120	6720							
		<i>Melosira italica</i>				9600	10560	2880	6144	3072	15360	62400	28800		
		<i>Melosira italica f. curvata</i>		13056	21504		5280								
		<i>Melosira varians</i>	3072	19968	44544	11040	16320	71040	76032	231936	144384	86400	86400	38400	
		<i>Stephanodiscus</i> spp.							33792	30720	61440	192000	120000	76800	
		<i>Thalassiosira bramptonae</i>				1440	960	1920							
		<i>Thalassiosira</i> spp.				9600	13440	3840	3072	1536	3072	600			
		<i>Coscinodiscaceae</i>				3840	1920		60672	56064	95232	115200	163200	144000	
		ディアトマ	<i>Asterionella formosa</i>												
			<i>Diatoma vulgare</i>												2400
	<i>Fragilaria capucina</i>		1536	4608											
	<i>Fragilaria capucina v. vaucheriae</i>											19200	14400	19200	
	<i>Fragilaria crotonensis</i>			1536											
	<i>Synedra acus</i>					9600	4320	960	5376	3840	3072	9600	9600		
	<i>Synedra inaequalis</i>		768			960	1440								
	<i>Synedra rumpens</i>					2880	1440		1536	1536					
	<i>Synedra ulna</i>		27648	27648	82944	56640	42240	18240	11520	29952	23040	2400	2400		
	アケナンテス	<i>Achnanthes</i> spp.		2304	1536	960	1920	19200	2304	768	7680	100800	129600	96000	
		<i>Cocconeis placentula</i>		768	1536	480	960		768	768					
	フナガタケイソウ	<i>Amphora</i> sp.	2304	4608	1536	1920	4320	960	6144	3840					
		<i>Cymbella minuta</i>	768		1536	5280	4320	5760	1536	3072	4608	14400	76800	19200	
		<i>Cymbella sinuata</i>				1920	1920					2400	2400		
		<i>Cymbella tumida</i>				960	2400	1920				1200			
		<i>Cymbella turgidula v. nipponica</i>						2880							
		<i>Cymbella turgidula v. turgidula</i>	4608	3072	38400	12480	18720	62400	6912	10762	24576	1200	1200		
		<i>Cymbella</i> spp.	768	1536	3072		960	960							
		<i>Gomphonema parvulum</i>				3360	6720	11520	8448	10752	7680				
		<i>Gomphonema quadripunctatum</i>				2880	6720	21120	3840	3840	6144	4800	9600	9600	
<i>Gomphonema</i> spp.		768	1536	3072	2400	4800	3840	7680	13824	21504	14400		28800		
<i>Gyrosigma</i> spp.					960					1536					
<i>Navicula pupula</i>		1536			2400	2400		768	3072		3600	1200			
<i>Navicula</i> spp.		8448	9216	84480	426240	449280		534528	1145856	595968	259200	235200	192000		
<i>Pinnularia</i> spp.												1200			
ニッチア		<i>Bacillaria paradoxa</i>					3360			3840	1536		9600		
	<i>Nitzschia acicularis</i>	5376	1536	3072	2400	8640	2880	84480	81408	66048	6000	1200	9600		
	<i>Nitzschia dissipata</i>										20400	4800	28800		
	<i>Nitzschia hispidica</i>	43008	30720	87552	7200	4800			2304		4800				
	<i>Nitzschia linearis</i>											2400	2400		
	<i>Nitzschia</i> spp.	55296	33792	76800	49440	48480	31680	32256	135168	30720	220800	240000	172800		
緑藻綱	クラミドモナス	<i>Surirella</i> spp.						1920				2400	4800	4800	
		<i>Carteria</i> sp.	3072	1536											
		<i>Chlamydomonas</i> sp.	31488	14592		3840	2400		3840	8448	18432				
		<i>Chlorogonium</i> sp.	2304	2304											
		<i>Lobomonas</i> sp.	1536	1536											
	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	86016	99072	1536	29280	1440	5760	9216	12288	3072	43200	28800	153600		
	ファコトス科	<i>Pteromonas</i> sp.	768	768		480									
		<i>Eudorina elegans</i>	24576							24576			4800		
	オオヒゲマワリ	<i>Gonium pectorale</i>				7680									
		<i>Pandorina morum</i>	49152	36864					12288			6400			
		<i>Volvox aureus</i>	61440	24576	24576										
		<i>Polyedriopsis spinulosa</i>			768										
	クロロコックム	<i>Schroederia setigera</i>	3840		3072							1200			
		<i>Tetraedron hastatum</i>			768										
		<i>Tetraedron</i> spp.	1536	3072	4608										

(出典: 文献番号 5-15)

表 5.3-6(2) 植物プランクトン細胞数(平成 10 年度調査)

(単位: 細胞/L)

綱名	科名	学名	H10.8.27(夏期)			H10.11.17(秋期)			H11.1.26(冬期)			H11.3.29(春期)				
			堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下		
緑藻綱	オオキスティス	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	29184	11520	16896	2880	3360		5376	6912	1536	24000	4800			
		<i>Ankistrodesmus</i> spp.	6144	7680	23040		480	960		1536						
		<i>Chodatella subsalsa</i>		768												
		<i>Kirchneriella contorta</i>	13824	15360												
		<i>Kirchneriella</i> sp.								3072	6144					
		<i>Oocystis</i> spp.											4800	2400		
		<i>Nephrochlamys</i> sp.						1920								
		<i>Treubaria setigerum</i>		1536												
		ミクラクティニウム	<i>Acanthosphaera zachriasii</i>	768	2304	3072										
			<i>Golenkinia radiata</i>	2304	2304	1536										
	<i>Micractinium pusillum</i>		65280	36864	132096					12288	12288	2400	19200	4800		
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>															
	ジクテオスフェリウム	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	43008	101376	6144											
		<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	141312	159744	141312		9600		11520	6144	6144		144000			
		<i>Dictyosphaerium</i> spp.										81600	96000	144000		
		<i>Actinastrum hantzschii</i> v. <i>fluviatile</i>	110592	84480	49152				3840				4800			
		<i>Coelastrum cambricum</i>	3072	12288												
		<i>Coelastrum cubicum</i>		12288												
		<i>Coelastrum microporum</i>											19200	38400		
		<i>Coelastrum sphaericum</i>	36864	12288	36864	2880	960									
		<i>Crucigenia crucifera</i>	27648	33792	43008	9600	7680			6144	6912					
		<i>Crucigenia tetrapedia</i>		49152	6144											
	セネデスムス	<i>Crucigenia</i> sp.	12288													
		<i>Scenedesmus abundans</i>	36864	24576	81016	3840	5760	3840	12288	24576	6144		9600			
		<i>Scenedesmus acuminatus</i>								3072					9600	
		<i>Scenedesmus acutus</i>						3840				4800				
		<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	49152	70656	49152											
		<i>Scenedesmus opoliensis</i>	46080	21504	12288											
		<i>Scenedesmus quadricauda</i>	46080	9216	43008	1920	1920				12288	9600				
		<i>Scenedesmus</i> spp.	310272	175104	344064	7680	17280			46080	52224	36864	96000	67200	76800	
		<i>Tetrastrum lagerheimii</i>		9216												
		<i>Tetrastrum heterocanthum</i>		3072	6144	3840		1920								
		<i>Tetrastrum staurigeniaeforme</i>		6144						3072		6144		4800		
		<i>Tetrastrum</i> spp.	3072	9216		1920								4800		
		アミミドロ	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracillimum</i>	147456	46080	86016										
	<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>			36864						12288						
	<i>Pediastrum simplex</i>		30720	3072	24576											
	<i>Pediastrum simplex</i> v. <i>duodenarium</i>			24576												
	<i>Pediastrum tetras</i>		30720	24576	36864			3840		12288						
	コッコミクサツツミモ	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>											4800			
		<i>Arthrodesmus</i> sp.											1200			
		<i>Closterium</i> spp.	768		1536	480	960			4608			1200			
		<i>Cosmarium</i> spp.	1536	3072	3072	5280			768							
		<i>Euastrum</i> sp.		3072												
		<i>Staurastrum</i> spp.	4608	1536	3072											
黄金色藻綱		ジノブリオン	<i>Dinobryon cylindricum</i>				4800									
	<i>Dinobryon divergens</i>						1440				2400					
	<i>Dinobryon sertularia</i>									4608			2400			
	<i>Chrysothrix</i>											12000	14400			
	<i>Chrysothrix</i> spp.											4800	2400	4800		
褐色鞭毛藻	クリプトモナス	<i>Cryptomonas</i> spp.	134400	366336		6720	1440	1920	1536	1536	1536	4800	2400	4800		
		<i>Cryptophyceae</i>	10752									9600	24000			
渦鞭毛藻	ギムノジニウムペリジニウム	<i>Gymnodinium</i> sp.				960	960	960								
		<i>Peridinium</i> spp.	768													
ミドリムシ藻綱	ミドリムシ	<i>Euglena</i> sp.					1920	960	3072	3840	3072	2400		2400		
		<i>Lepocinclis</i> sp.						960								
		<i>Phacus</i> spp.		768												
		<i>Trachelomonas</i> spp.	3072	1536		960	960	960		3072	1536		1200			

(出典: 文献番号 5-15)

表 5.3-7(1) 植物プランクトン細胞数(平成 15 年度調査)

		(単位: 細胞/L)													
綱名	科名	学名	H15.9.4(夏期)			H15.11.19(秋期)			H16.1.27(冬期)			H16.3.29(春期)			
			堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	
藍藻綱	クロオコックス科	<i>Merismopedia tenuissima</i>	4800	6000	7200		1200								
		<i>Merismopedia</i> sp.		1200											
		<i>Microcystis aeruginosa</i>	900	900											
		<i>Microcystis wesenbergii</i>	300		600	50									
		<i>Microcystis</i> sp.	248400	55200	105600										
	ネンジュモ科	<i>Anabaena</i> sp.							120				600	1200	
		<i>Anabaena</i> spp.	1200	20400	6000										
	ユレモ科	<i>Lyngbya contorta</i>		3600	1200										
		<i>Lyngbya</i> sp.		7200											
		<i>Oscillatoria</i> sp.		1200					120						
<i>Phormidium</i> sp.		15600	51600	13200		1200	1200		960		17400	3000	1800		
	<i>Nostocales</i> sp.		6000												
珪藻綱	タラシオシラ科	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	20400	8400	14400	4800	2400	2400	32640	14400	1440	4800			
		<i>Cyclotella</i> spp.	58800	40800	28800	50400	31200	21600	32640	14880	17760	264000	136800	50400	
		<i>Skeletonema potamos</i>	13200		4800	6000	16800	3600							
		<i>Stephanodiscus</i> spp.				2400	1200	9600	254880	170400	160800	405600	146400	120000	
		<i>Thalassiosira lacustris</i>		3600		4800	7200								
		<i>Thalassiosiraceae</i> sp.	136800	108000	86400	33600	72000	43200	49920	35040	34560	669600	220800	264000	
		<i>Aulacoseira distans</i>	52800	63600	9600	45600	26400	16800	6240	8640	4800	40800	14400	21600	
	メロシラ科	<i>Aulacoseira granulata</i>	16800	45600	9600	9600	2400	2400							
		<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>			19200		1200								
		<i>Aulacoseira italica</i>		19200		2400	8400	20400	4800	1920	2400	33600	14400	28800	
		<i>Aulacoseira italica</i> f. <i>curvata</i>		26400										14400	
		<i>Melosira varians</i>	14400	34800		78000	55200	20400	18720	28800	26880	268800	427200	110400	
		<i>Asterionella formosa</i>							960	1440		19200	24000	16800	
		<i>Diatoma vulgare</i>							960	2400	12000	7200	7200	2400	
	ディアトマ科	<i>Fragilaria construens</i>						21600	4800	7200	66000	162000	12000		
		<i>Fragilaria crotonensis</i>										13200			
		<i>Fragilaria vaucheriae</i>							3360	3360	2880		9600		
		<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>										4800			
		<i>Synedra acus</i>							3360	2400	3840	16800	14400	12000	
		<i>Synedra inaequalis</i>		2400					14880	28800	9600		9600		
		<i>Synedra ulna</i>	1200	9600	19200				1920	4800	2880	16800	7200	4800	
		ナビクラ科	<i>Amphora</i> sp.		12000	2400		1200		480					
			<i>Cymbella minuta</i>		1200	2400				17760	15360	16800	38400	40800	21600
			<i>Cymbella tumida</i>			4800									
	<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>turgidula</i>		2400		4800	3600	1200								
	ナビクラ科	<i>Gomphonema parvulum</i>	14400	3600	4800				1920	960		4800	9600		
		<i>Gomphonema quadripunctatum</i>							53760	67200	43680	43200	67200	9600	
		<i>Gomphonema</i> sp.	14400	16800	2400				480						
		<i>Gomphonema</i> spp.				3600	9600								
		<i>Navicula capitata</i> var. <i>capitata</i>						1200				2400	2400		
		<i>Navicula lanceolata</i>									480				
		<i>Navicula</i> spp.	62400	82800	108000	151200	78000	30000	61440	83520	34080	304800	451200	194400	
		<i>Pinnularia</i> sp.		1200			1200								
		<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>									480		4800		
		アケナンテス科	<i>Achnanthes</i> spp.	1200	8400		7200	9600	1200	10080	5760	2400	24000	43200	7200
	<i>Cocconeis pediculus</i>											4800		2400	
	<i>Cocconeis placentula</i>					7200	12000	1200	480	480	960	4800			
	ニッチア科	<i>Bacillaria paradoxa</i>				2400	1200							1200	
		<i>Nitzschia acicularis</i>	1200		2400		1200	1200	17280	18240	3360	72000	24000	33600	
		<i>Nitzschia dissipata</i>	4800	40800					4320	2400	960	50400	74400	31200	
		<i>Nitzschia holsatica</i>	19200	9600	9600		9600								
<i>Nitzschia linearis</i>												4800			
<i>Nitzschia</i> spp.	213600	451200	235200	57600	56400	36000	37440	30720	21120	194400	386400	187200			
スリレラ科	<i>Surirella</i> spp.					3600									
緑藻綱	クラミドモナス科	<i>Carteria</i> sp.	4800												
		<i>Chlamydomonas</i> sp.							960	960	3840	4800			
		<i>Chlorogonium</i> sp.							480	480					
		<i>Lobomonas</i> sp.	2400	2400											
	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	344400	375600	81600	242400	105600	45600	25920	29760	21120	108000	24000	33600		
	ファコトス科	<i>Pteromonas</i> sp.										4800			
オオヒゲマワリ科	<i>Gonium pectorale</i>	19200													
<i>Pandorina morum</i>	115200	76800													

(出典: 文献番号 5-15)

表 5.3-7(2) 植物プランクトン細胞数(平成 15 年度調査)

(単位: 細胞/L)

綱名	科名	学名	H15.9.4(夏期)			H15.11.19(秋期)			H16.1.27(冬期)			H16.3.29(春期)		
			堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下	堰直上	国包	放流直下
緑藻綱	クロロコックム科	<i>Tetraedron caudatum</i> var. <i>caudatum</i>						1200						
		<i>Tetraedron minimum</i>	3600	4800	2400	2400	3600							
		<i>Tetraedron</i> sp.	2400											
	オオキスティス科	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	74400	15600	14400	24000	16800	2400	2880	480	960	48000	16800	
		<i>Ankistrodesmus</i> sp.	19200	18000	9600	7200		1200						
		<i>Chlorella</i> sp.	31200	19200	19200									
		<i>Lagerheimia genevensis</i>		14400		1200							7200	
		<i>Lagerheimia subsalsa</i>	1200		2400									
		<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>				1200	1200							
		<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	28800		9600			4800						
		<i>Oocystis</i> sp.				9600	14400	9600						
		<i>Oocystis</i> spp.	43200	9600								57600	9600	
		<i>Selenastrum minutum</i>				2400			480				2400	
		<i>Treubaria setigera</i>	4800	1200										
		ゴレンキニア科	<i>Golenkinia radiata</i>		1200									
		ミクラクティニウム科	<i>Micractinium pusillum</i>	19200	28800					1920	3840	76800	43200	38400
	ボトリオコックス科	<i>Botryococcus</i> sp.	9600	2400	2400		1200							
	ディクティオスファエリウム科	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	9600	4800		4800		4800						
		<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	81600			4800	14400		1920			28800	28800	
	セネデスムス科	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	364800	134400	326400	266400	110400	69600	6720		11520	153600	38400	48000
		<i>Actinastrum fluviatile</i>	28800		19200							38400	9600	
		<i>Coelastrum cambricum</i>	9600				9600							
		<i>Coelastrum sphaericum</i>	19200	9600										
		<i>Crucigenia fenestrata</i>		19200	19200				3840	11520				
		<i>Crucigenia irregularis</i>		19200										
		<i>Crucigenia tetrapedia</i>	14400	19200	9600	43200	19200					9600		
		<i>Crucigenia</i> sp.	14400	28800	19200	19200								
		<i>Scenedesmus abundans</i>	4800	19200		14400	4800					9600		
		<i>Scenedesmus acuminatus</i>	9600		9600	9600			7680	13440	1920	19200	9600	9600
		<i>Scenedesmus acutus</i>				14400	4800					19200	19200	9600
		<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	9600	14400		4800								
		<i>Scenedesmus denticulatus</i>		9600										
		<i>Scenedesmus intermedius</i>			9600									
		<i>Scenedesmus</i> spp.	441600	336000	268800	302400	235200	48000		25920	15360	81600	62400	24000
		<i>Tetrastrum heterocanthum</i>			19200	4800								
		<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>				9600	4800	4800	1920					
		<i>Wetzelia botryoides</i>	52800	9600	28800	28800	9600				3840			
		アミミドロ科	<i>Pediastrum boryanum</i>					57600						
			<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	38400	38400	38400								
	<i>Pediastrum tetras</i>		19200	19200	19200	19200	4800							
	コッコミクサ科	<i>Elakathrix gelatinosa</i>		4800										
	ツツミモ科	<i>Closterium</i> sp.				1200	1200							
		<i>Cosmarium</i> sp.			7200									
	クリプト藻綱	クリプトモナス科	<i>Cryptomonas</i> sp.	45600	24000		4800	1200	1200	10560	3360	960	7200	4800
			<i>Cryptophyceae</i> sp.											2400
	渦鞭毛藻綱	ギムノディニウム科	<i>Gymnodinium</i> sp.	2400										
			<i>Peridinium</i> sp.						1200					4800
<i>Peridinium</i> spp.			16800	15600	7200									
黄金色藻綱	ディノブリオン科	<i>Dinobryon bavaricum</i>											2400	
		<i>Dinobryon divergens</i>					2400							
		<i>Dinobryon sertularia</i>						960	1440					
	シヌラ科	<i>Mallomonas</i> sp.				1200	10800		480	480				
		<i>Synura</i> sp.							1440					
<i>Chrysophyceae</i> sp.										45600	9600			
ミドリムシ藻綱	ミドリムシ科	<i>Euglena</i> sp.							480	480	1920	4800		
		<i>Euglena</i> spp.	7200	27600		3600								
		<i>Lepocinclis</i> sp.	2400	4800										
		<i>Phacus</i> sp.					1200							
		<i>Trachelomonas</i> sp.							480		480			
<i>Trachelomonas</i> spp.	16800	3600	2400	1200			1200							

(出典: 文献番号 5-15)

表 5.3-8(1) 植物プランクトンの網別細胞数(St.1)

St.1					細胞 / mL
日付	藍藻綱	鞭毛藻綱	緑藻綱	珪藻綱	その他
H10.8.27 (夏期)	336	366	1,200	2,377	2
H10.11.17(秋期)	0	4	54	792	3
H11.1.26 (冬期)	0	6	191	2,067	7
H11.3.29 (春期)	1	43	407	1,227	1
H15.9.4 (夏期)	153	40	1,256	990	36
H15.11.19(秋期)	2	1	619	431	14
H16.1.27 (冬期)	1	3	84	542	2
H16.3.29 (春期)	4	7	276	2,311	10

表 5.3-8(2) 植物プランクトンの網別細胞数(St.2)

St.2					細胞 / mL
日付	藍藻綱	鞭毛藻綱	緑藻綱	珪藻綱	その他
H10.8.27 (夏期)	383	146	1,467	3,148	3
H10.11.17(秋期)	1	12	82	788	1
H11.1.26 (冬期)	0	2	111	1,154	3
H11.3.29 (春期)	2	29	285	1,179	2
H15.9.4 (夏期)	271	65	1,842	648	26
H15.11.19(秋期)	0	5	1,038	470	6
H16.1.27 (冬期)	0	11	53	636	4
H16.3.29 (春期)	17	7	626	2,557	50

表 5.3-8(3) 植物プランクトンの網別細胞数(St.3)

St.3					細胞 / mL
日付	藍藻綱	鞭毛藻綱	緑藻綱	珪藻綱	その他
H10.8.27 (夏期)	522	0	1,184	4,738	0
H10.11.17(秋期)	1	3	24	309	3
H11.1.26 (冬期)	0	2	109	1,571	5
H11.3.29 (春期)	0	5	427	936	2
H15.9.4 (夏期)	134	7	936	569	2
H15.11.19(秋期)	1	2	192	214	1
H16.1.27 (冬期)	0	1	62	411	2
H16.3.29 (春期)	3	22	192	1,156	2

(出典 : 文献番号 5-15)

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	<i>Coscinodisceaceae</i>	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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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

表 5.3-9(2) 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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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	<i>Thalassiosiraceae</i> sp.	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

表 5.3-9 (3) 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 v. 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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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	<i>Chlamydomonadaceae</i> sp.	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	<i>Thalassiosiraceae</i> sp.	34,560
H16.3.29 (春期)	優占種1位	珪藻綱	<i>Thalassiosiraceae</i> sp.	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

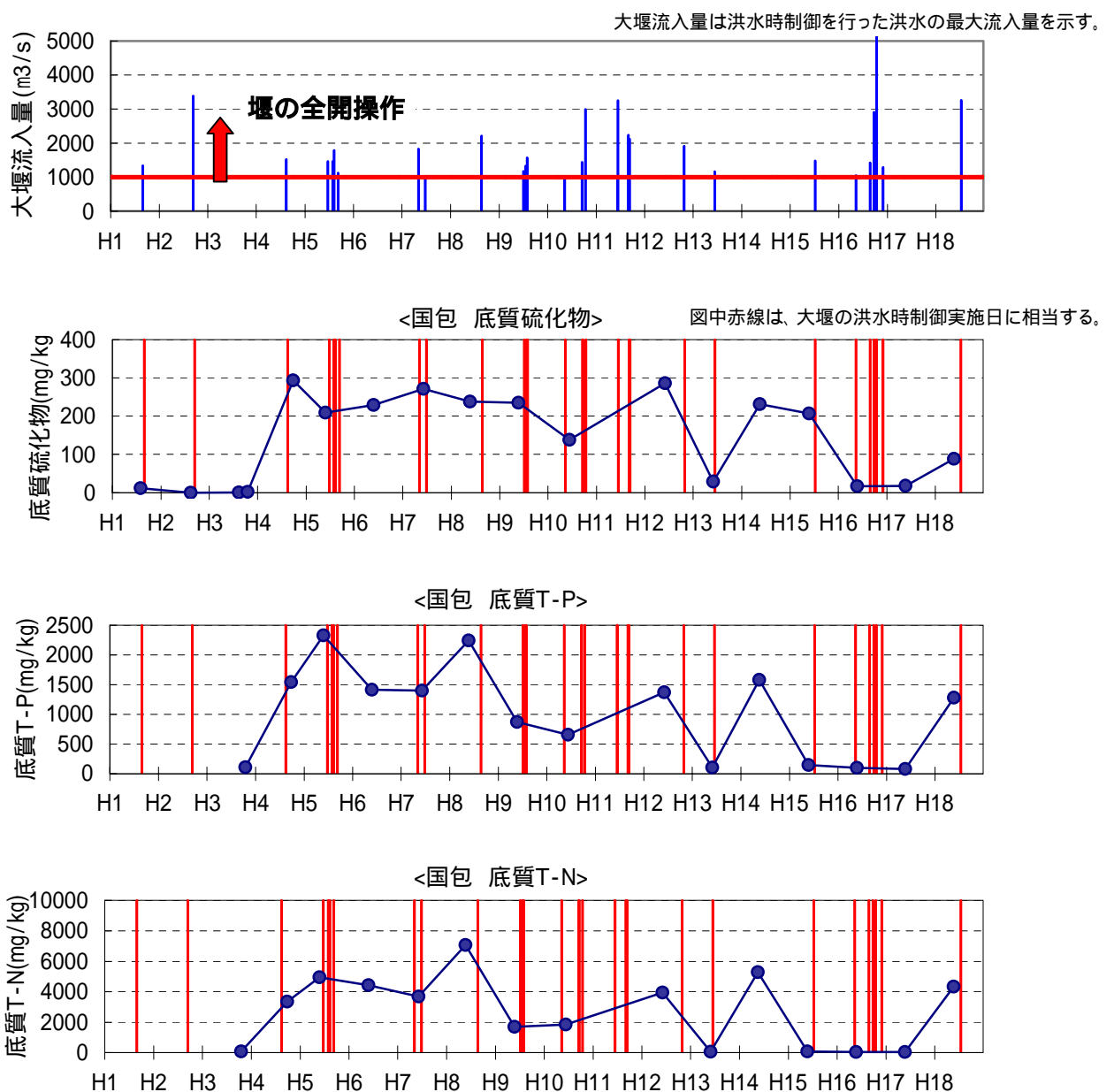
(出典 : 文献番号 5-15)

5.3.6. 底質の変化

(1) 底質濃度の変化

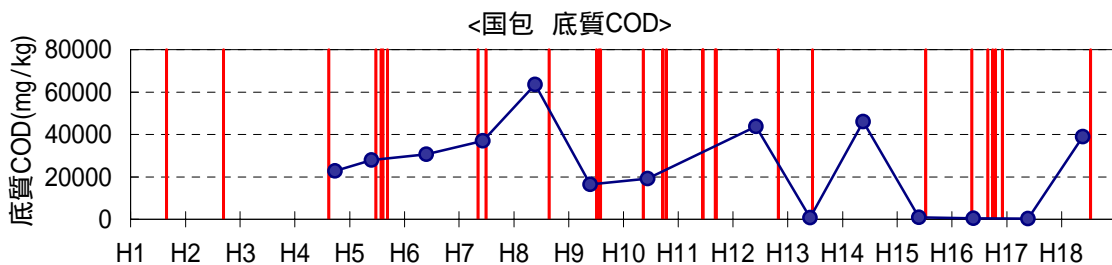
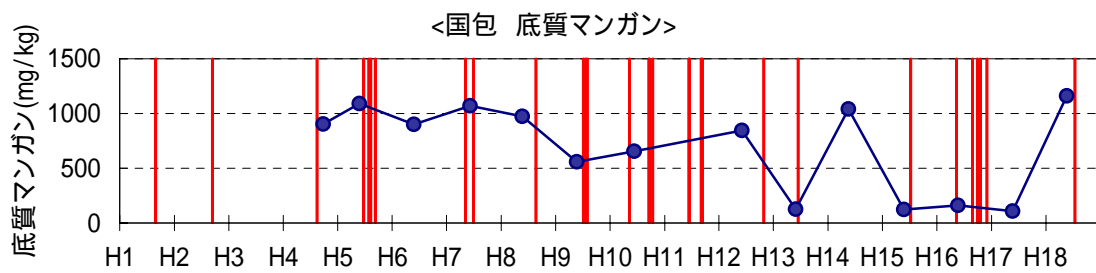
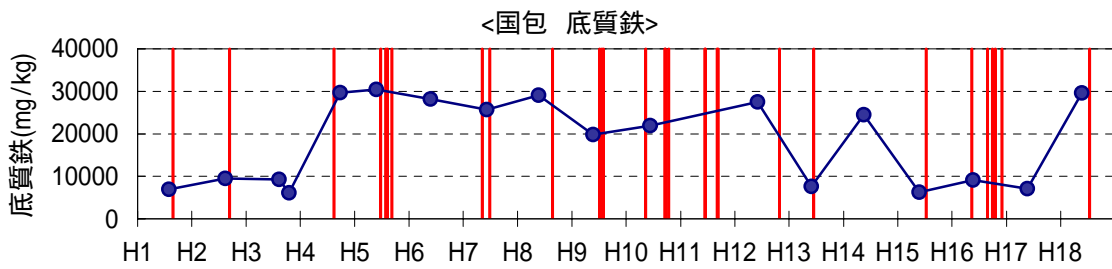
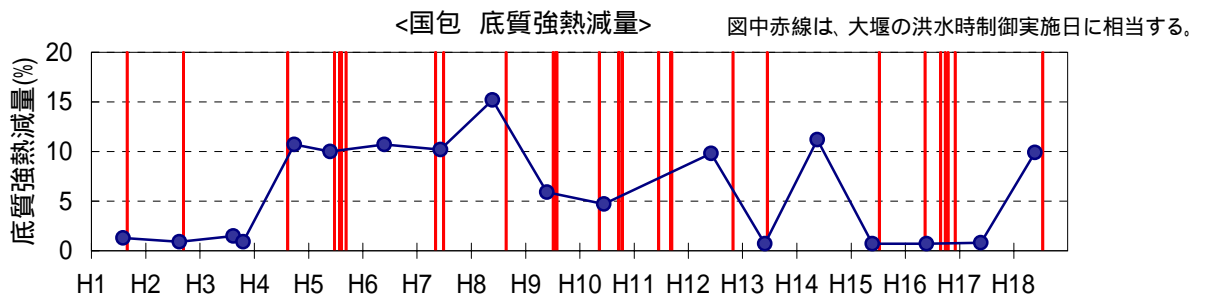
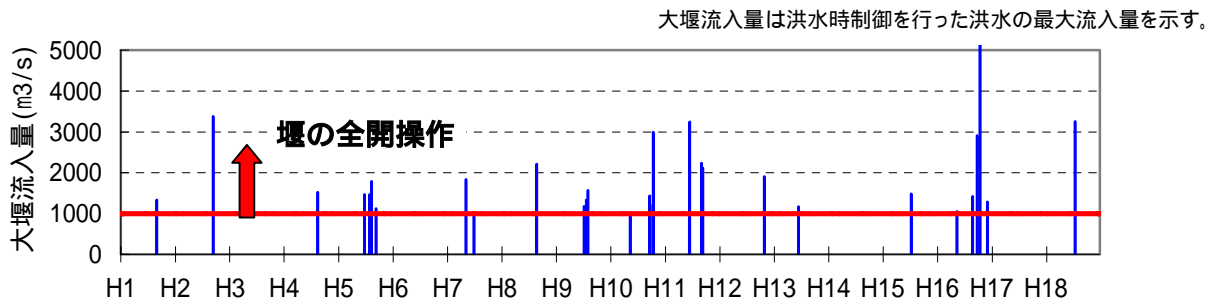
加古川大堰では大堰内の国包地点において底質分析調査を実施している。分析対象項目は、マンガン、全硫化物、全リン、全窒素、強熱減量、鉄、COD である。調査開始以降(平成元年(1989年)以降)の底質濃度の経年変化を図 5.3-26 に示す。調査はほぼ毎年 5 月に 1 回での調査である。(平成元年及び 2 年は 8 月、平成 3 年は 8 月・10 月、平成 4 年は 9 月、平成 7 年及び 10 年は 6 月)

いずれの項目も、各底質項目の間には経年変化で同様の傾向が伺える。出水や堰操作との関係性を見ると、前年から底質が悪化する平成 4 年、平成 18 年は、いずれも前年(平成 3 年、平成 17 年)に大きな出水を受けず、かつ堰の全開操作は実施されていない。一方、平成 15 年のように前年に大きな出水を受けていないが底質は改善されている年もある。



(出典：文献番号 5-12,20)

図 5.3-26(1) 底質濃度の経年変化(硫化物、T-P、T-N)



(出典：文献番号 5-12,20)

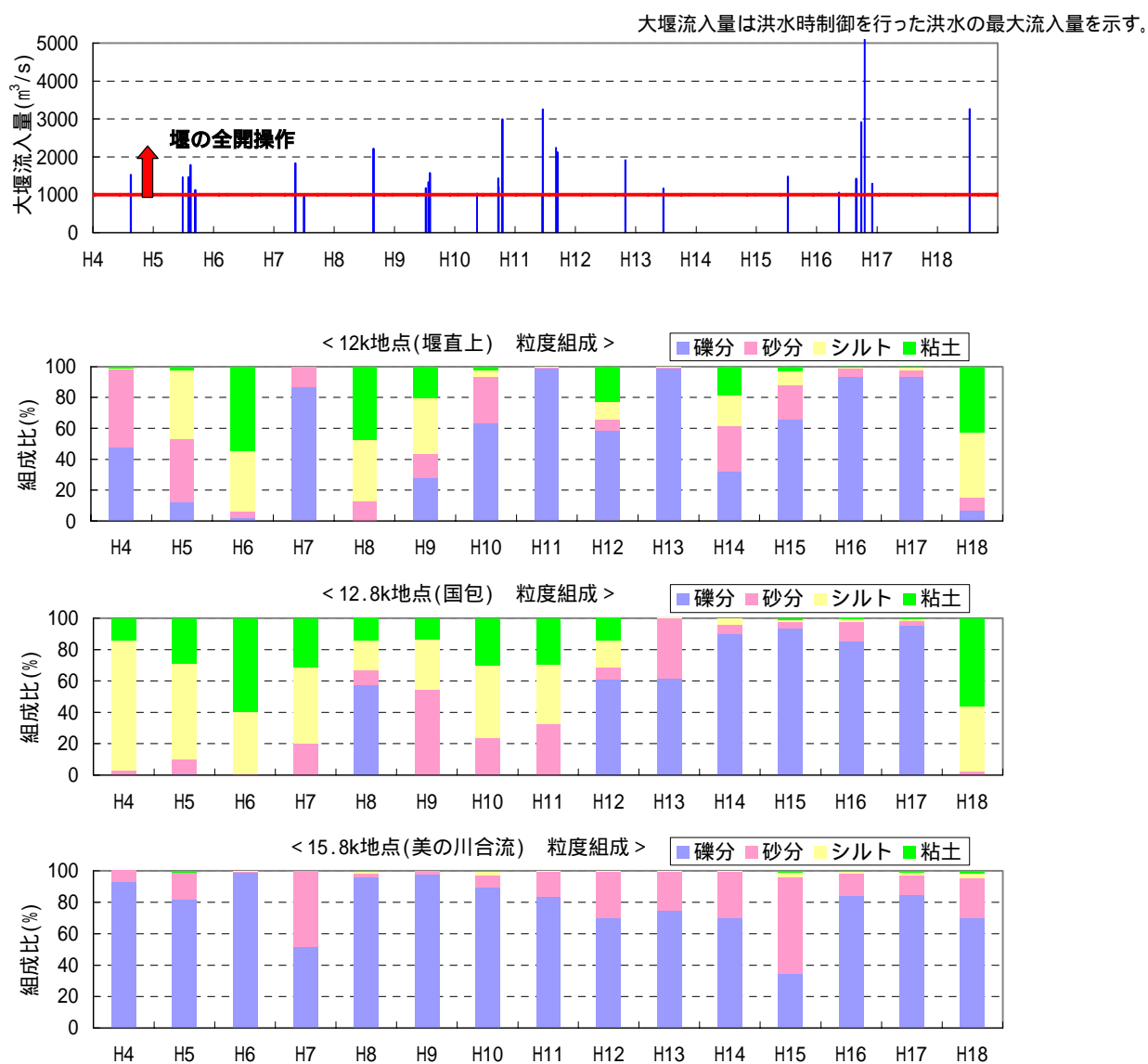
図 5.3-26(2) 底質濃度の推移(強熱減量、鉄、マンガン、COD)

(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、0.2km 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。(平成 4 年は 9 月、平成 7 年及び 10 年は 6 月)

粒度分布の推移を整理すると、底質濃度の変化(前項参照)と同様に、細粒分の比率が大きくなる年は、例えば平成 18 年のように、前年までに大きな出水を受けず、堰の全開操作を実施していないケースと、一般に渇水年とされ流況の悪い平成 6 年、平成 8 年には細粒分が増加するケースがあげられる。

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ため、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ものと考えられる。



(出典：文献番号 5-12,20)

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

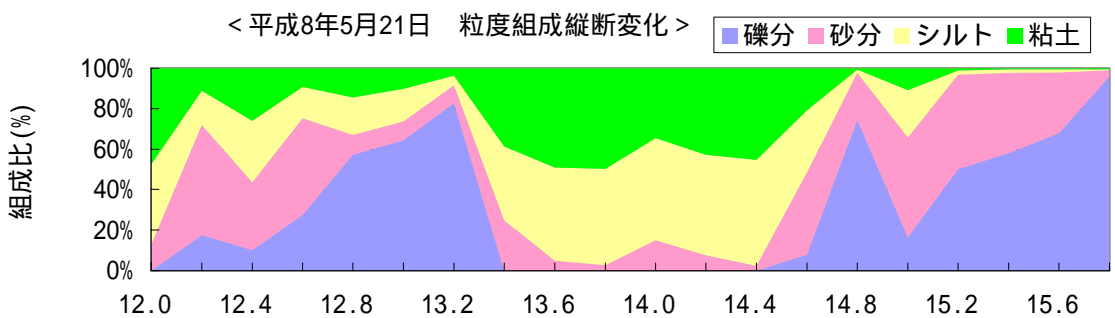
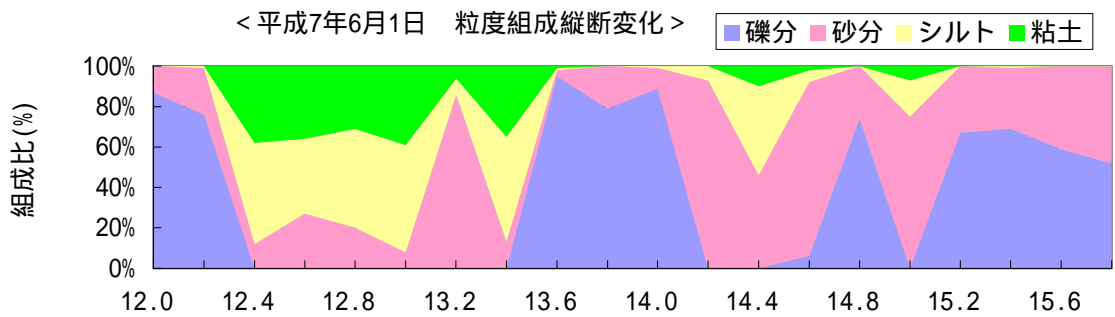
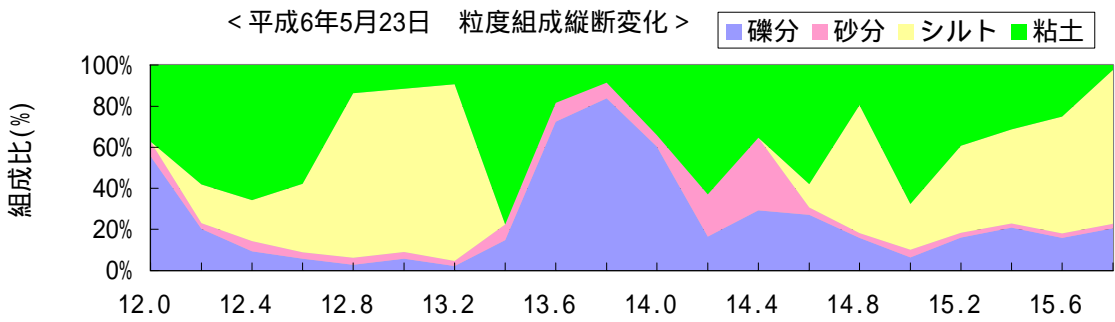
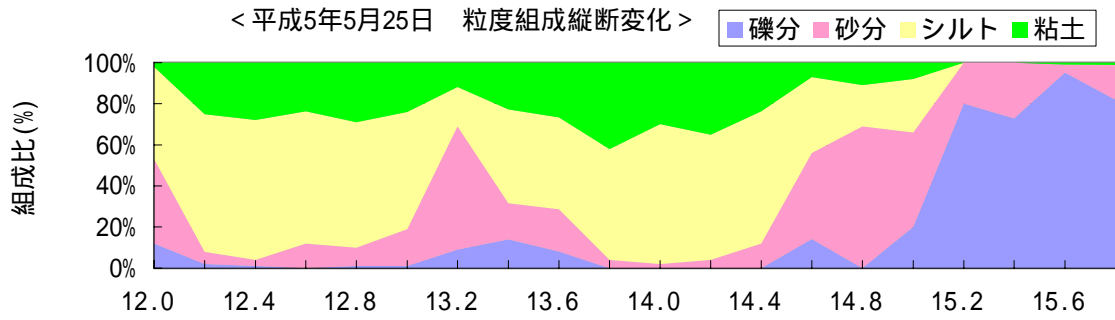
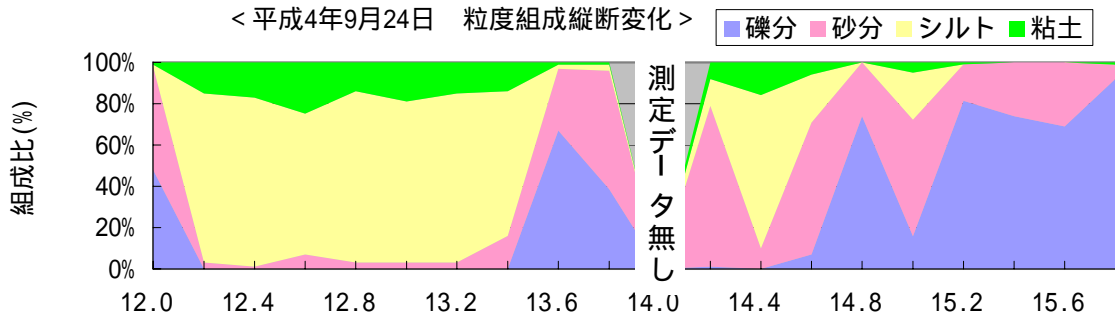


図 5.3-28(1) 加古川大堰粒度組成縦断分布(H4~8年)
横軸は河口からの距離(km)

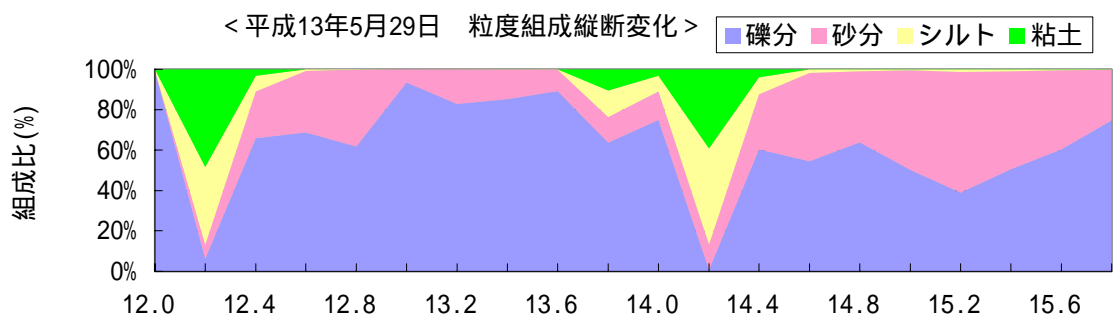
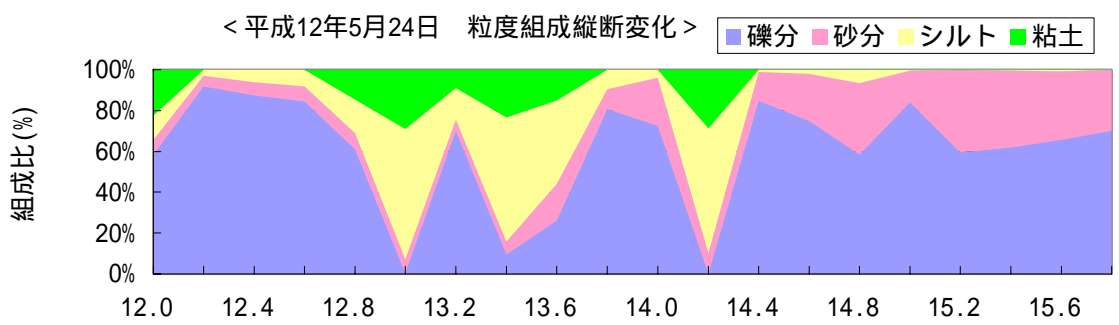
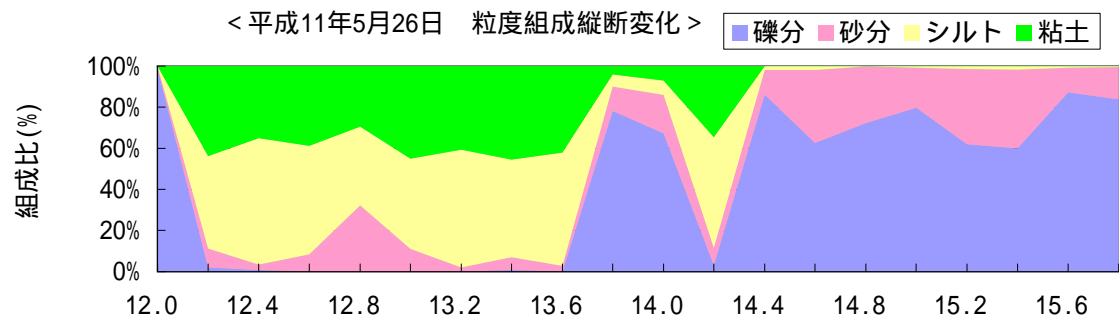
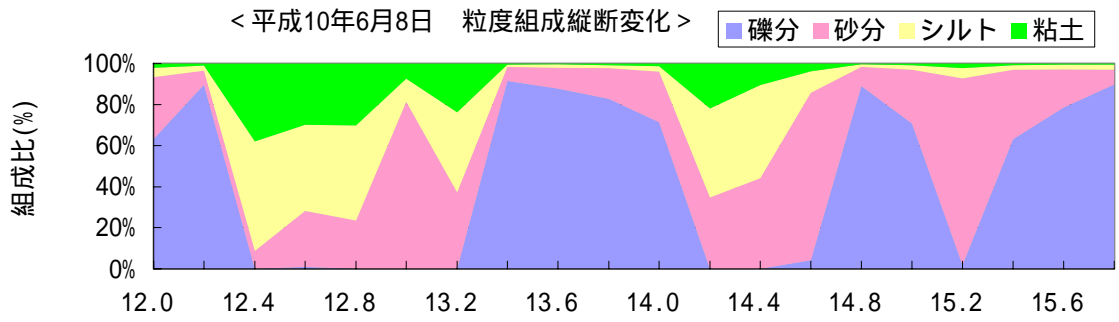
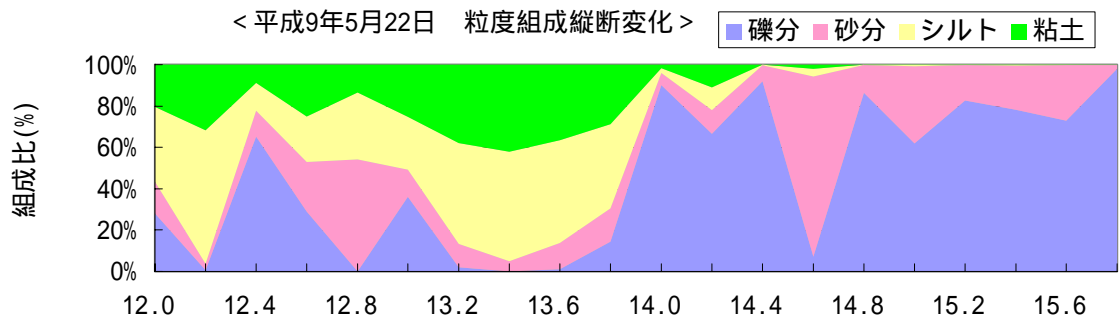


図 5.3-28(2) 加古川大堰粒度組成縦断分布(H9~13年)
横軸は河口からの距離(km)

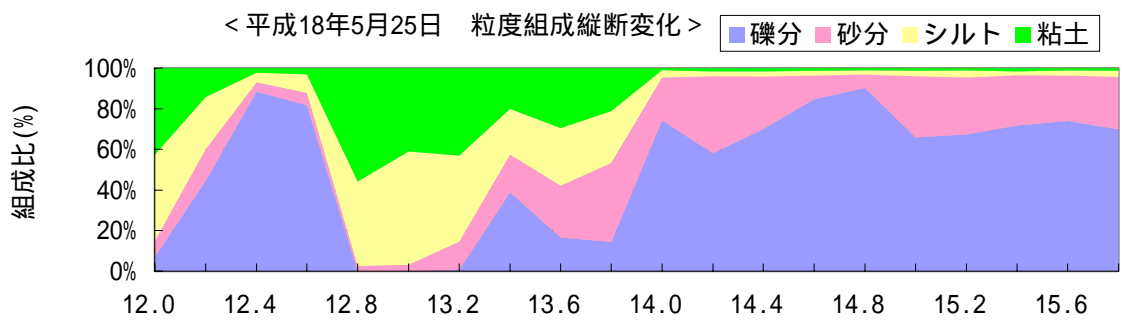
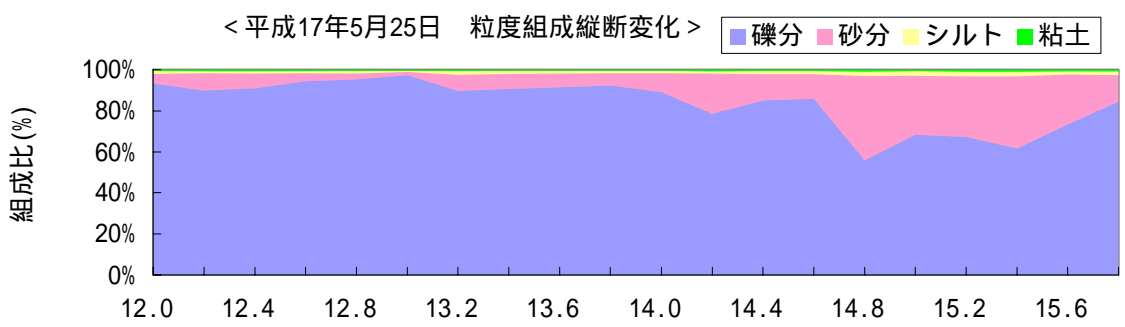
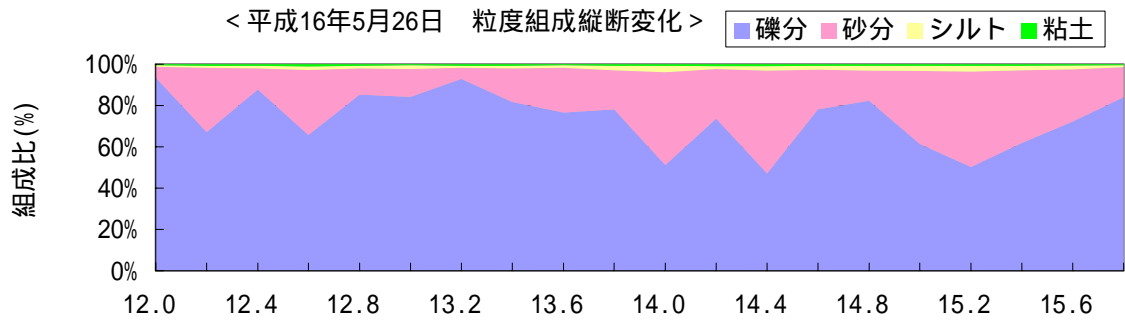
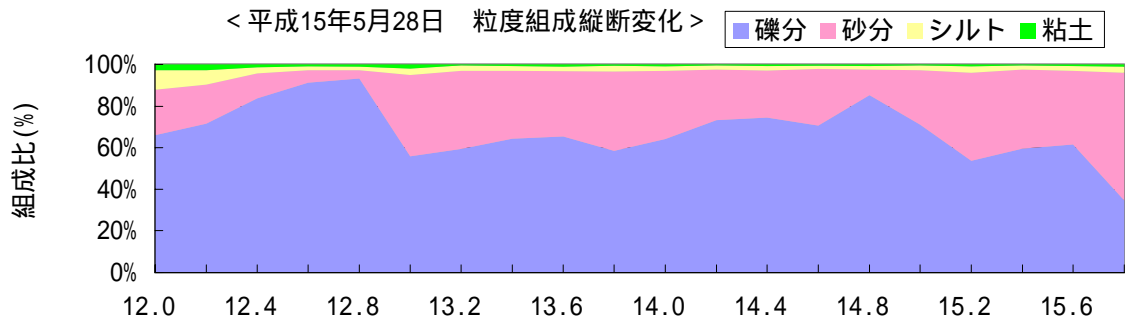
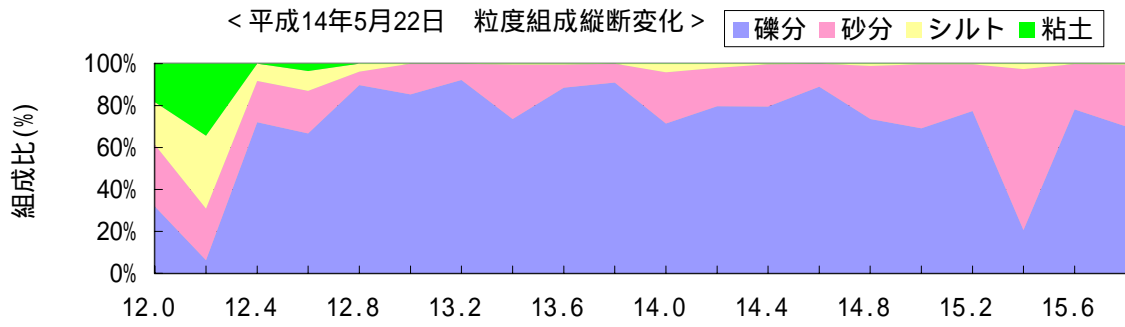


図 5.3-28(3) 加古川大堰粒度組成縦断分布(H14～18年)
横軸は河口からの距離(km)

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。

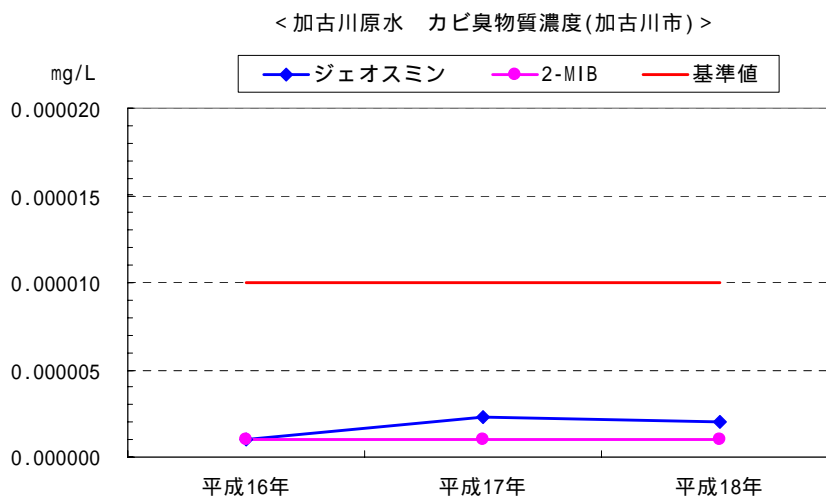
参考として、加古川大堰貯水池からの利水取水について上水の水質状況は以下の通りである。

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、高砂市のそれぞれの年平均分析結果を図5.3-29、図5.3-30に示す。

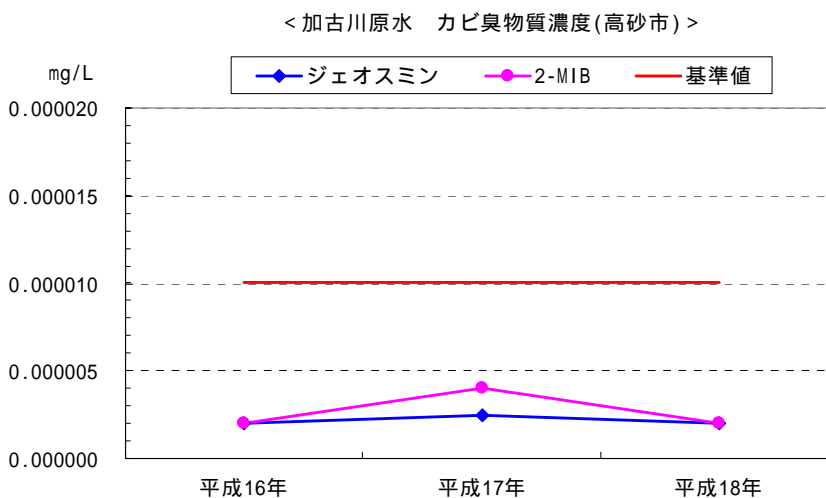
(定量下限値(0.000001mg/L)よりも低い場合は、図中で0.000001mg/Lとして表示)

加古川市、高砂市のいずれにおいても、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。



(出典：文献番号 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16～18年度)



(出典：文献番号 5-18)

図 5.3-30 加古川原水のカビ臭物質年平均濃度(高砂市；平成16～18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失によるものであり、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、加古川大堰より上流域にかかる市町村及び整理対象とした市町村を表5.4-1に、加古川大堰流域を図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			
篠山市	H11.11.1 に篠山町、西紀町、今田町、丹南町が合併		
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



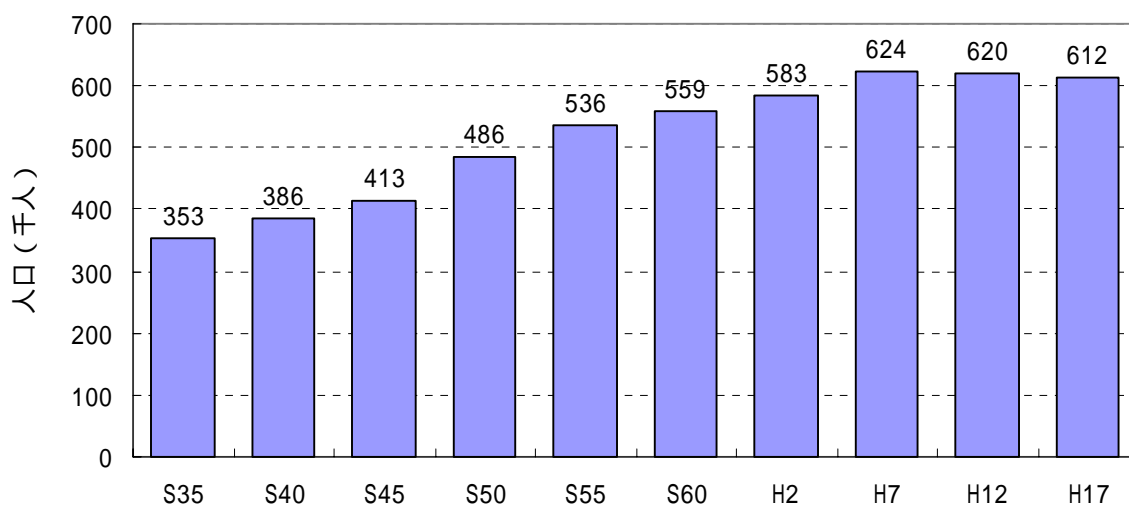
(出典：文献番号 5-6)

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;353 千人)から昭和 60 年(1985 年;559 千人)、平成 7 年(1995 年;624 千人)まで増加していたが、平成 7 年から平成 17 年(2005 年;612 千人)にかけて若干減少傾向にある。

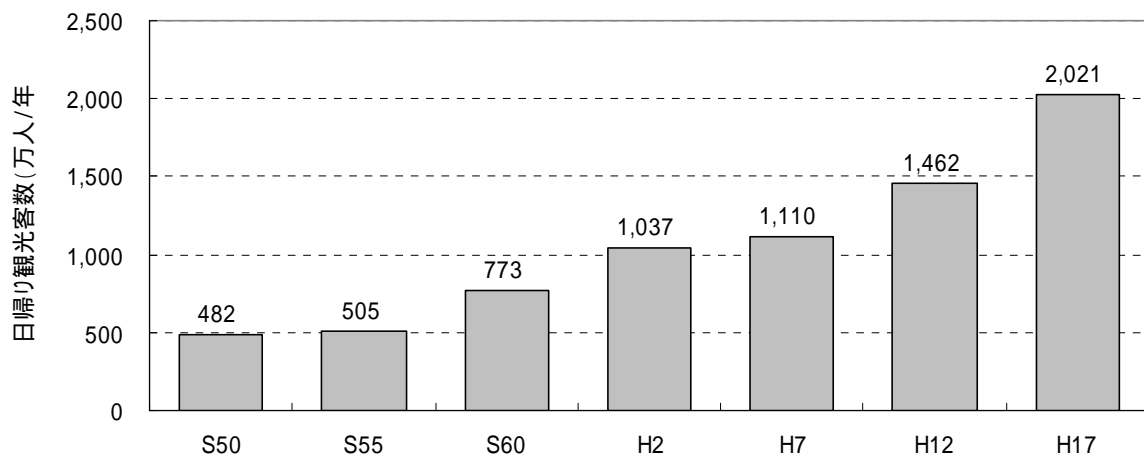


(出典 : 文献番号 5-7)

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系(日帰り・宿泊)客数の推移を図 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 17 年(2005 年)にかけて増加傾向にある。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、その後は再び増加傾向にある。

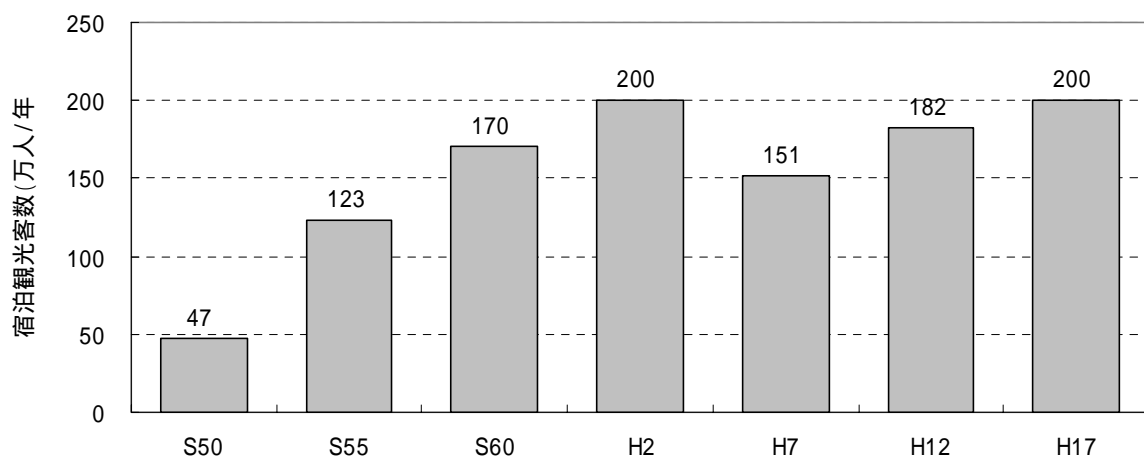


(出典：文献番号 5-7)

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：文献番号 5-7)

図 5.4-4 加古川大堰上流域の宿泊観光客数の推移

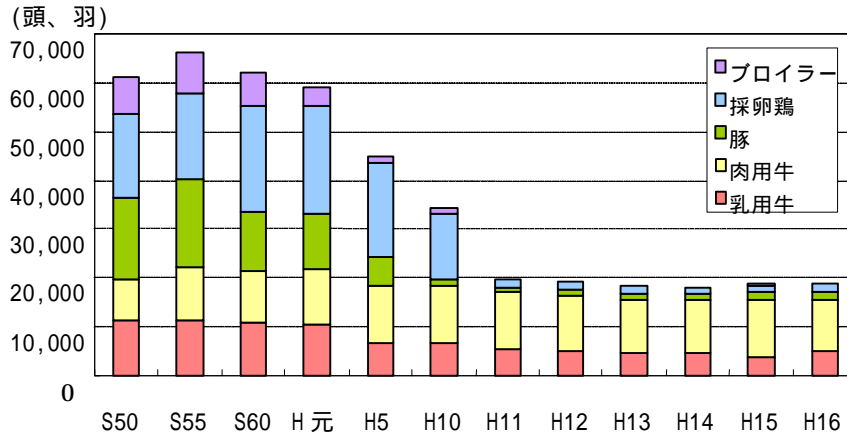
注: 数値は延べ観光客数

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。

加古川流域における家畜(牛、豚、にわとり)の飼養頭羽数は、昭和 55 年をピークとして急激に減少し、平成 11 年以降は横ばいの状況である。



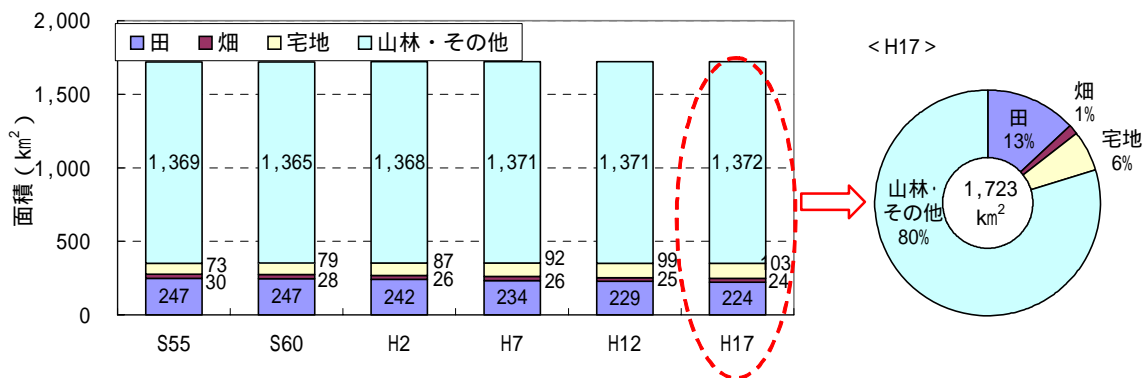
(出典：文献番号 5-8)

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：文献番号 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。

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(1,730km²)に対し、99.7km²を有している(2008年1月現在)。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、美の川(流域面積304km²)は三木市、神戸市北区を流域に抱えており、ゴルフ場からの負荷流出を強く受けているものと推察される。

<加古川大堰上流におけるゴルフ場面積の推移>

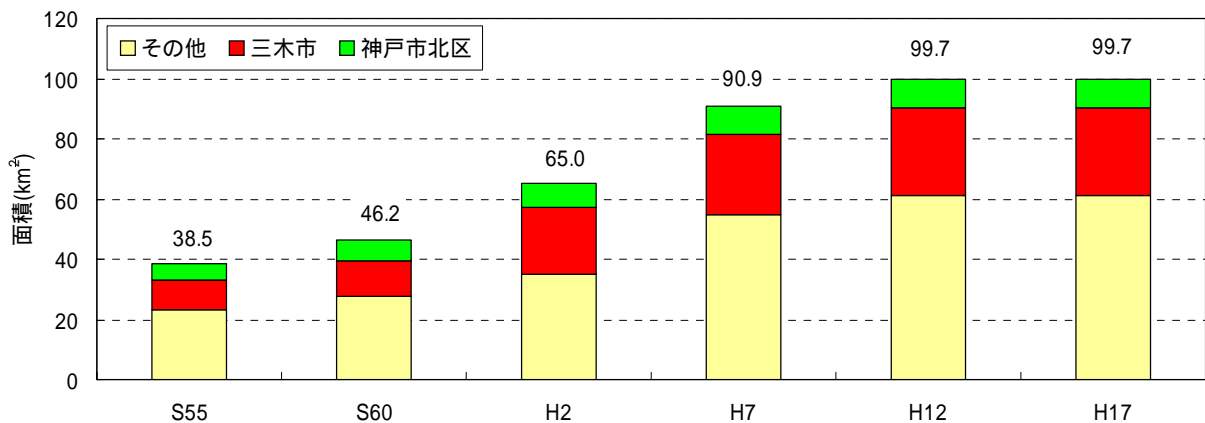


図 5.4-7 加古川大堰上流域におけるゴルフ場面積の推移

注: its-moGuido ゼンリン地図(2008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。

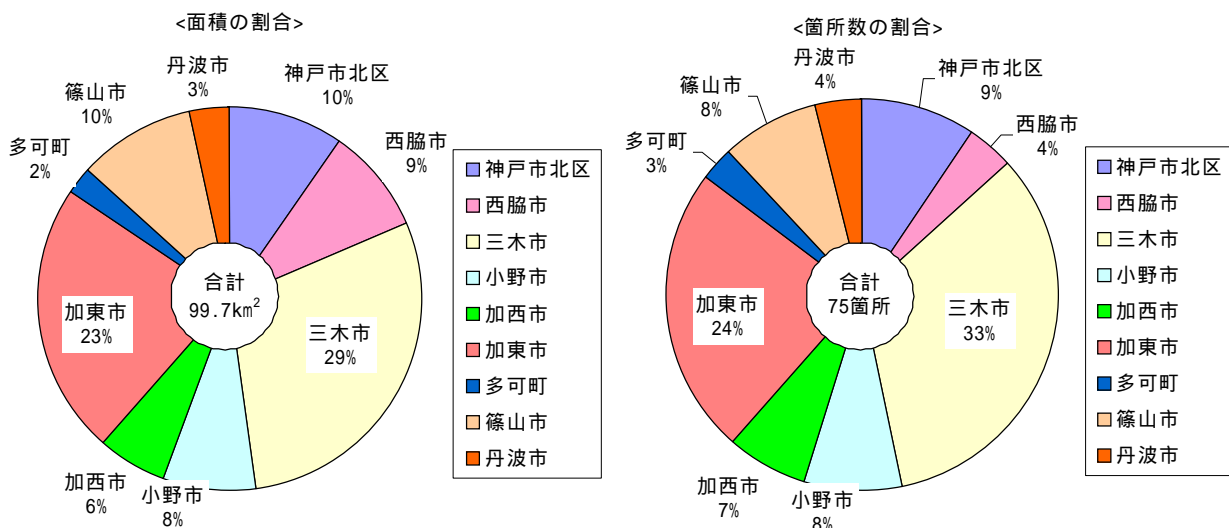
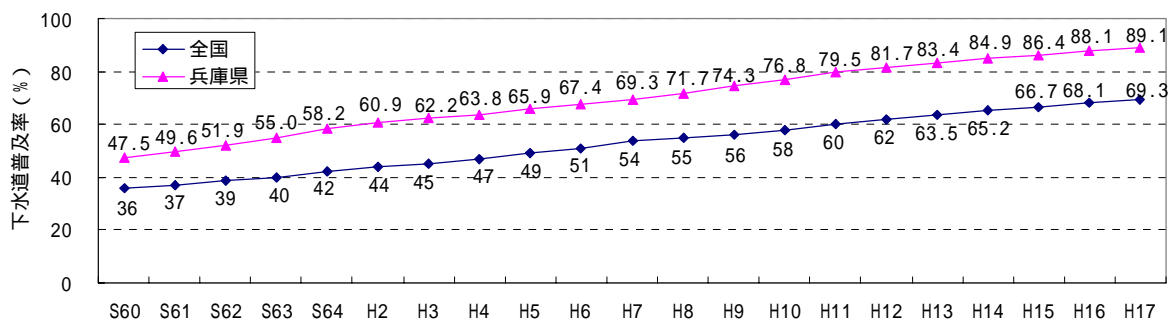


図 5.4-8 加古川大堰上流域における市町村毎のゴルフ場面積・箇所数の内訳(平成17年)

(6)排水処理の状況

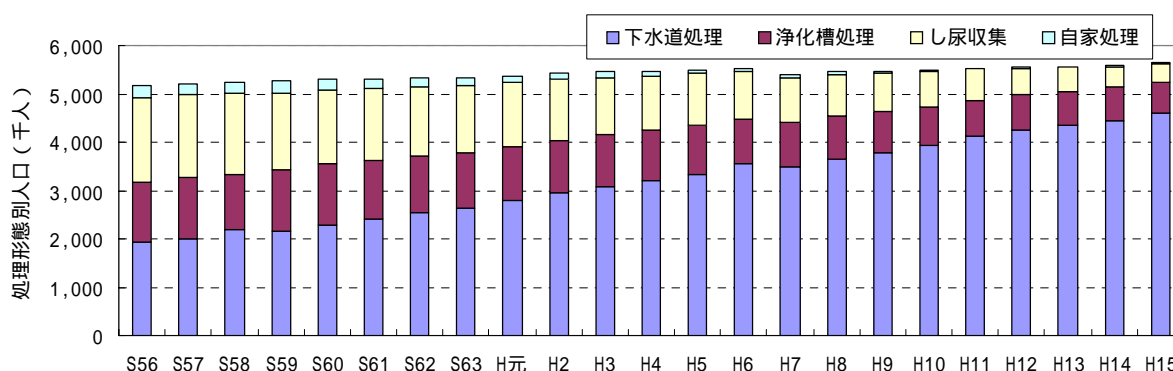
兵庫県は排水処理状況を図 5.4-9 と図 5.4-10 に、加古川大堰上流域の排水処理状況を図 5.4-11 と図 5.4-12 に示す。加古川大堰上流域の排水処理状況については、兵庫県統計値を基に、加古川大堰上流域にかかる市町村を対象に集計した。

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。



(出典：文献番号 5-9,10)

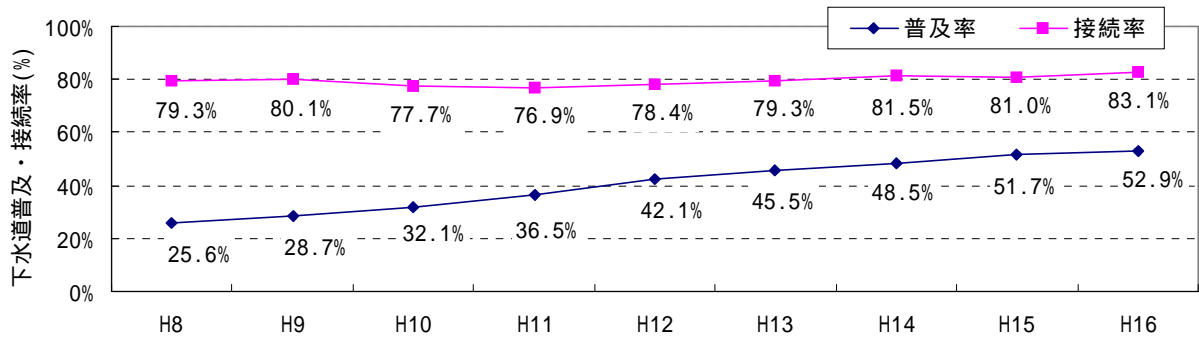
図 5.4-9 全国と兵庫県の下水道普及状況の変化



(出典：文献番号 5-7)

図 5.4-10 排水処理状況の変化(兵庫県域)

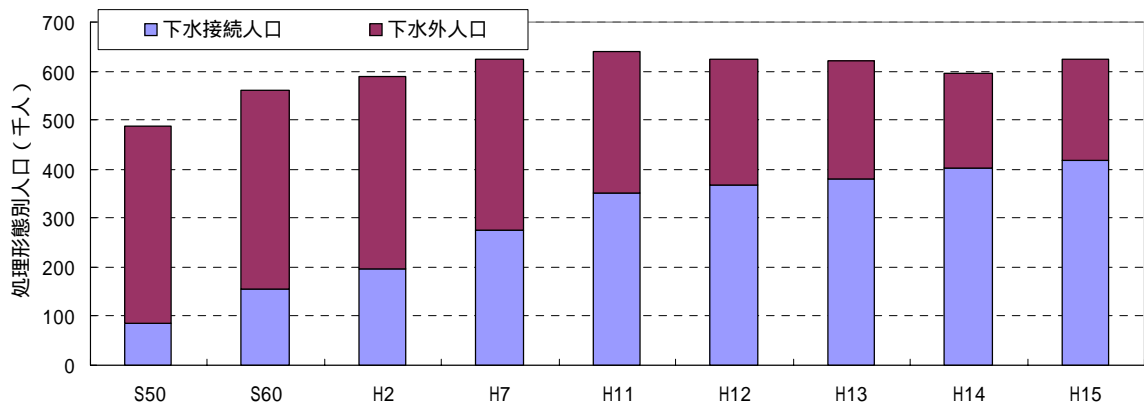
加古川大堰上流域では平成 8 年(1996 年)においては下水道普及率が 25.6%(兵庫県全域;55.0%)であるが、平成 16 年(1996 年)には 52.9%とほぼ 2 倍程度になっており、下水道接続人口は 83.1%になっている。



(出典 : 文献番号 5-7,9)

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 : 文献番号 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 15 箇所の計 24 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。

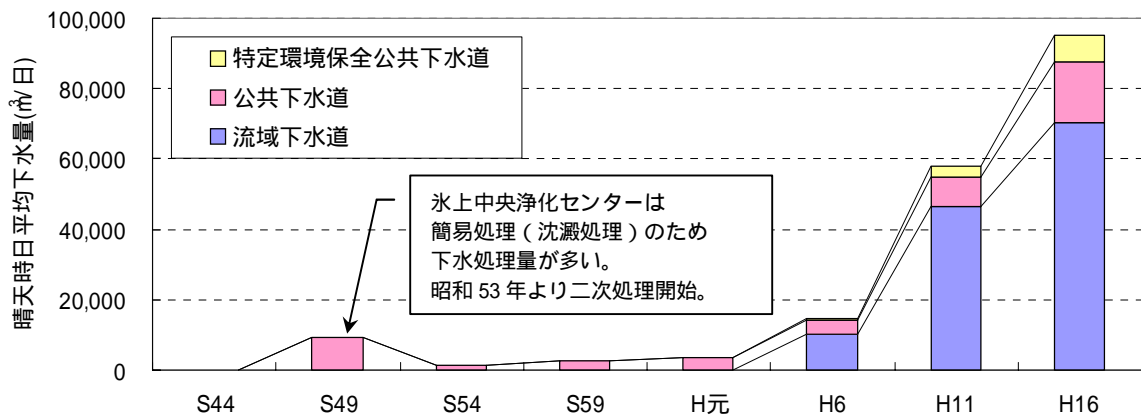
表 5.4-2 加古川大堰上流域の下水処理場

区分	処理場名	日最大 処理水量 (m ³ /日)	処理区域 面積 ha	処理対象 人口 (人)	供用 開始	備考
流域 下水道	加古川上流 浄化センター	103,250	7,970	254,300	H2.6	高度処理
公共 下水道	篠山市 篠山環境衛生センター	5,350	490	11,639	S58.10	二次処理
	篠山市 住吉浄化センター	5,550	436	9,545	H12.3	高度処理
	丹波市 柏原浄化センター	5,850	408	10,080	H9.7	二次処理 (高度処理未稼働)
	丹波市 氷上中央浄化センター	3,446	150	3,894	S46.4	二次処理
	丹波市 氷上東浄化センター	3,800	274	4,566	H9.7	高度処理
	吉川町 吉川浄化センター	3,700	206	4,231	H11.1	二次処理
	東条町 せせらぎ東条	3,120	256	3,969	H10.11	二次処理
	中町 中浄化センター	4,500	325	8,956	H9.10	二次処理
特定 環境 保全 公共 下水道	篠山市 西紀中央浄化センター	1,280	103	1,875	H8.9	二次処理
	篠山市 西紀北浄化センター	790	49	3,227	H12.3	二次処理
	篠山市 小野原浄化センター	730	34	1,200	H12.3	二次処理
	篠山市 立杭浄化センター	1,080	49	4,528	H12.11	二次処理
	篠山市 福住浄化センター	900	66	1,708	H13.2	二次処理
	篠山市 大山浄化センター	700	99	1,614	H15.3	二次処理
	篠山市 西部浄化センター	970	51	1,428	H15.3	二次処理
	篠山市 日置浄化センター	1,220	99	2,418	H16.3	二次処理 (H16.3稼働)
	丹波市 和田浄化センター	1,000	68	2,078	H4.6	二次処理
	丹波市 氷上南浄化センター	1,104	165	2,393	H6.4	二次処理
	丹波市 谷川浄化センター	1,120	89	2,078	H8.6	二次処理
	丹波市 小川浄化センター	1,530	83	1,841	H13.6	二次処理
	丹波市 氷上北浄化センター	1,060	169	2,343	H14.5	二次処理
	八千代町 豊船浄化センター	1,290	98	2,693	H10.6	二次処理
	黒田庄町 黒田庄浄化センター	2,900	190	5,311	H9.4	二次処理

(出典：文献番号 5-11)

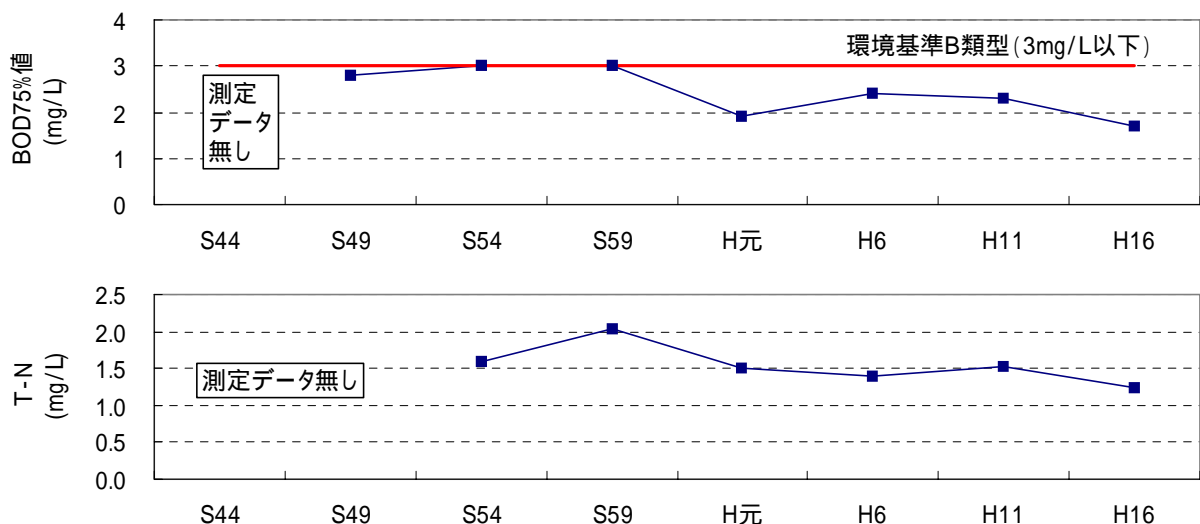
注：流域下水道の処理区域面積、人口、処理水量は H18 年度末の値
公共下水道および特定環境保全公共下水道の処理区域面積、人口、処理水量は H16 年度末の値

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：文献番号 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：文献番号 5-12,13)

図 5.4-14 加古川における水質の経年変化(国包地点)

加古川大堰流域の下水処理水量の 74%(H16 末)を占めている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。処理能力は平成 18 年度末現在で 103,250m³/日を有している。

近 10 ヶ年の美の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 加古川上流浄化センターの排水処理対象区域

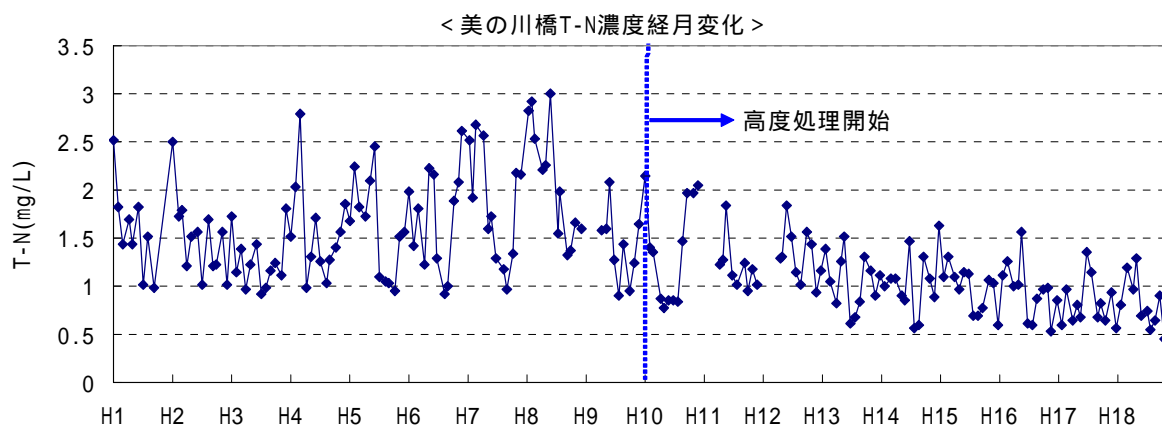


図 5.4-16 美の川橋の T-N 濃度経月変化(平成元年～18年)

(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とりまとめを以下に示す。

加古川大堰流域内は高度経済成長期での人口や宅地、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。

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; 353 千人)から昭和 60 年(1985 年; 559 千人)、平成 7 年(1995 年; 624 千人)まで増加していたが、平成 7 年から平成 17 年(2005 年; 612 千人)にかけて若干減少傾向にある。
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 17 年(2005 年; 2,021 万人/年)にかけて増加傾向にある。 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、その後平成 17 年(2005 年; 200 万人/年)にかけて再び増加傾向にある。
家畜頭数の推移	加古川流域における家畜(牛、豚、にわとり)の飼養頭羽数は、昭和 55 年(1985 年; 6.6 万頭・羽)をピークとして急激に減少し、平成 11 年(1999 年; 2.0 万頭・羽)から平成 17 年(2005 年; 1.9 万頭・羽)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(1975 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(1,730km ²)に対し、99.7km ² を有している(2008 年 1 月現在)。 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 16 年(1996 年)には 52.9%とほぼ 2 倍程度になっており、下水道接続人口が 83.1%になっている。
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端を発し、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おり、平成 16 年(2004 年)において、加古川大堰流域内の下水処理水量に対して加古川上流浄化センターが占める割合は 74%に及ぶ。

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(平成元年以降)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。

加古川大堰供用開始後(平成元年以降)を対象として、流入河川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美の川橋)の各水質項目の平均値を表 5.5-1 に示す。流入支川(美の川橋)では BOD75%値と SS が環境基準の河川 B 類型を満足していない。また、大腸菌群数については全地点で環境基準の河川 B 類型を満足していない。

表 5.5-1 流入河川の水質環境基準達成状況(H元～H18)

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		7.7	2.2	10.3	9.8	91,522
	環境基準 満足状況		満足 (AA 相当)	満足 (B 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		7.6	1.8	10.9	10.0	24,520
	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		7.8	1.7	10.4	10.1	32,150
	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 ()
美の川橋(流入支川) (河川 B 類型)	平均値		8.1	3.2	26.7	10.6	39,430
	環境基準 満足状況		満足 (AA 相当)	満足して いない (C 相当)	満足して いない (C 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、それを平成元年～平成 18 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 下流河川の水質環境基準達成状況(H元～H18)

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		7.8	2.0	11.4	10.2	15,124
	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		7.8	1.5	8.3	8.8	6,530
	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 ()

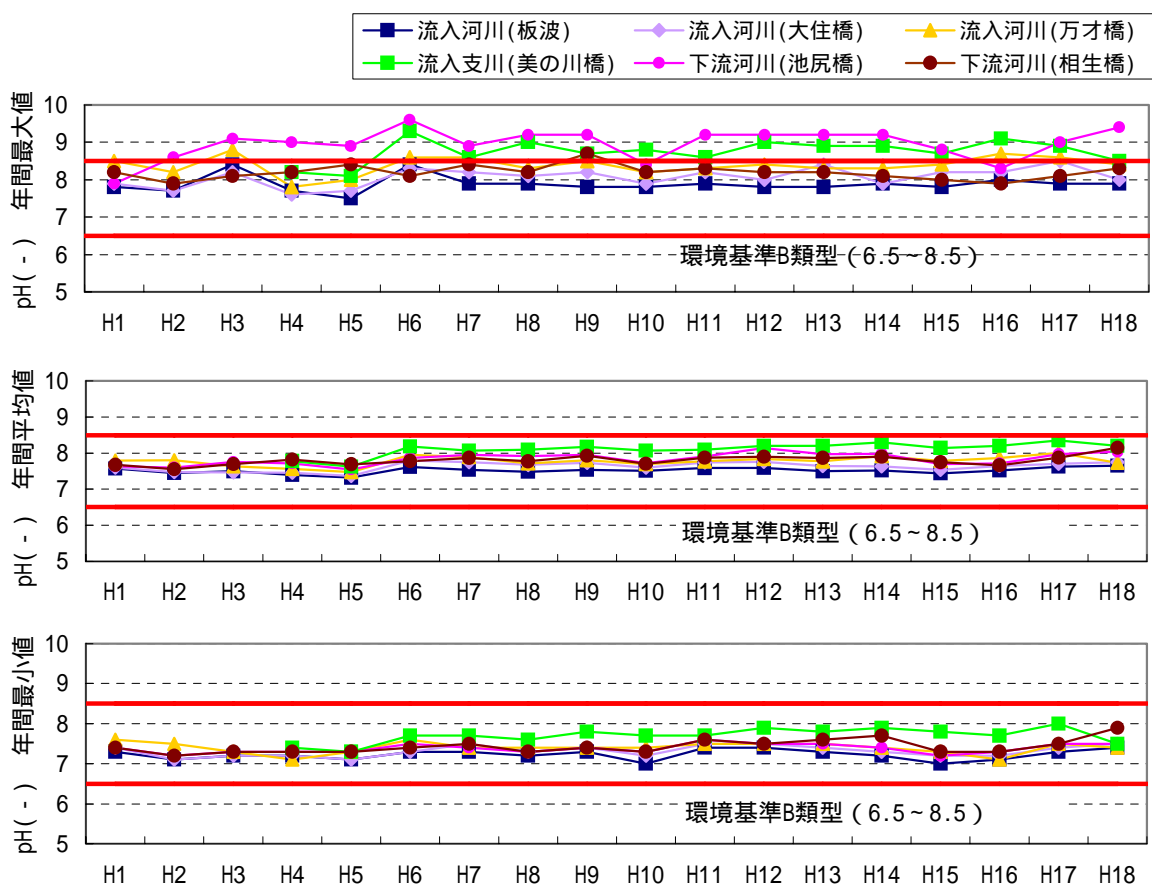
表中数値は、各年の平均値(75%値)を算定し、それを平成元年～平成 18 年で平均した値である。
本表は各地点の水質調査項目において満足している類型指定を記載している。「()」は満足する類型指定がないことを示している。指定されている環境基準を満足していない項目については網掛けをしている。

(1)pH

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美の川橋)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、経年的にも大きな変化は見られない。また、経月的には、5.3.2. (2)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(美の川橋)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 類型相当であるが、流入河川と比べて高い値で推移している。また、経月的には5.3.2. (2)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、下流河川(池尻橋、相生橋)が高い傾向にある。この要因としては、加古川大堰内での植物プランクトンによる光合成や美の川からの流入による上昇などが挙げられるが、年平均値では基準値内で推移しており、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。



(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-1(1) 流入河川及び下流河川の pH

表 5.5-3(1) 流入河川 pH の環境基準達成状況(H元～H18)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	7.6	7.3	～	7.8	12 / 12
H2	7.5	7.1	～	7.7	12 / 12
H3	7.5	7.2	～	8.4	12 / 12
H4	7.4	7.2	～	7.7	12 / 12
H5	7.3	7.1	～	7.5	12 / 12
H6	7.6	7.3	～	8.4	12 / 12
H7	7.5	7.3	～	7.9	12 / 12
H8	7.5	7.2	～	7.9	12 / 12
H9	7.5	7.3	～	7.8	12 / 12
H10	7.5	7.0	～	7.8	12 / 12
H11	7.6	7.4	～	7.9	12 / 12
H12	7.6	7.4	～	7.8	12 / 12
H13	7.5	7.3	～	7.8	12 / 12
H14	7.5	7.2	～	7.9	12 / 12
H15	7.4	7.0	～	7.8	12 / 12
H16	7.5	7.1	～	8.0	12 / 12
H17	7.6	7.3	～	7.9	12 / 12
H18	7.7	7.4	～	7.9	12 / 12
最大	7.7	7.4	～	8.4	
平均	7.5	7.2	～	7.9	
最小	7.3	7.0	～	7.5	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	7.6	7.4	～	7.9	12 / 12
H2	7.5	7.1	～	7.7	12 / 12
H3	7.5	7.2	～	8.2	12 / 12
H4	7.5	7.2	～	7.6	12 / 12
H5	7.4	7.1	～	7.7	12 / 12
H6	7.8	7.3	～	8.3	12 / 12
H7	7.8	7.5	～	8.2	12 / 12
H8	7.7	7.3	～	8.1	12 / 12
H9	7.7	7.4	～	8.2	12 / 12
H10	7.6	7.2	～	7.9	12 / 12
H11	7.7	7.5	～	8.2	12 / 12
H12	7.8	7.5	～	8.0	12 / 12
H13	7.6	7.4	～	8.4	12 / 12
H14	7.6	7.3	～	7.9	12 / 12
H15	7.5	7.2	～	8.2	12 / 12
H16	7.6	7.2	～	8.2	12 / 12
H17	7.7	7.4	～	8.5	12 / 12
H18	7.8	7.5	～	8.0	6 / 6
最大	7.8	7.5	～	8.5	
平均	7.6	7.3	～	8.1	
最小	7.4	7.1	～	7.6	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	7.8	7.6	～	8.5	12 / 12
H2	7.8	7.5	～	8.2	12 / 12
H3	7.6	7.3	～	8.8	11 / 12
H4	7.6	7.1	～	7.8	12 / 12
H5	7.5	7.3	～	8.0	12 / 12
H6	8.0	7.6	～	8.6	11 / 12
H7	7.9	7.4	～	8.6	11 / 12
H8	7.7	7.4	～	8.3	12 / 12
H9	7.8	7.4	～	8.5	12 / 12
H10	7.7	7.4	～	8.2	12 / 12
H11	7.8	7.5	～	8.3	12 / 12
H12	7.8	7.5	～	8.4	12 / 12
H13	7.8	7.5	～	8.3	12 / 12
H14	7.9	7.4	～	8.3	12 / 12
H15	7.8	7.3	～	8.4	12 / 12
H16	7.9	7.1	～	8.7	10 / 12
H17	8.0	7.5	～	8.6	11 / 12
H18	7.7	7.4	～	8.4	12 / 12
最大	8.0	7.6	～	8.8	
平均	7.8	7.4	～	8.4	
最小	7.5	7.1	～	7.8	

<美の川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	-	-	～	-	- / -
H2	-	-	～	-	- / -
H3	-	-	～	-	- / -
H4	7.8	7.4	～	8.2	9 / 9
H5	7.6	7.3	～	8.1	12 / 12
H6	8.2	7.7	～	9.3	11 / 12
H7	8.1	7.7	～	8.6	11 / 12
H8	8.1	7.6	～	9.0	10 / 12
H9	8.2	7.8	～	8.7	10 / 12
H10	8.1	7.7	～	8.8	10 / 12
H11	8.1	7.7	～	8.6	10 / 12
H12	8.2	7.9	～	9.0	10 / 12
H13	8.2	7.8	～	8.9	10 / 12
H14	8.3	7.9	～	8.9	9 / 12
H15	8.1	7.8	～	8.7	10 / 12
H16	8.2	7.7	～	9.1	10 / 12
H17	8.4	8.0	～	8.9	8 / 12
H18	8.2	7.5	～	8.5	12 / 12
最大	8.4	8.0	～	9.3	
平均	8.1	7.7	～	8.8	
最小	7.6	7.3	～	8.1	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-3(2) 下流河川 pH の環境基準達成状況(H元～H18)

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	7.6	7.4	～	7.9	12 / 12
H2	7.6	7.2	～	8.6	11 / 12
H3	7.8	7.3	～	9.1	11 / 12
H4	7.7	7.3	～	9.0	11 / 12
H5	7.5	7.3	～	8.9	11 / 12
H6	7.9	7.5	～	9.6	11 / 12
H7	8.0	7.4	～	8.9	9 / 12
H8	7.9	7.3	～	9.2	10 / 12
H9	8.0	7.4	～	9.2	11 / 12
H10	7.7	7.3	～	8.4	12 / 12
H11	7.9	7.6	～	9.2	11 / 12
H12	8.1	7.5	～	9.2	8 / 12
H13	8.0	7.5	～	9.2	10 / 12
H14	8.0	7.4	～	9.2	10 / 12
H15	7.7	7.2	～	8.8	11 / 12
H16	7.7	7.3	～	8.3	12 / 12
H17	8.0	7.5	～	9.0	11 / 12
H18	8.0	7.5	～	9.4	11 / 12
最大	8.1	7.6	～	9.6	
平均	7.8	7.4	～	9.0	
最小	7.5	7.2	～	7.9	

<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	7.7	7.4	～	8.2	12 / 12
H2	7.6	7.2	～	7.9	12 / 12
H3	7.7	7.3	～	8.1	12 / 12
H4	7.8	7.3	～	8.2	12 / 12
H5	7.7	7.3	～	8.4	12 / 12
H6	7.8	7.4	～	8.1	12 / 12
H7	7.9	7.5	～	8.4	12 / 12
H8	7.8	7.3	～	8.2	12 / 12
H9	7.9	7.4	～	8.7	11 / 12
H10	7.7	7.3	～	8.2	12 / 12
H11	7.9	7.6	～	8.3	12 / 12
H12	7.9	7.5	～	8.2	12 / 12
H13	7.9	7.6	～	8.2	12 / 12
H14	7.9	7.7	～	8.1	12 / 12
H15	7.8	7.3	～	8.0	12 / 12
H16	7.7	7.3	～	7.9	12 / 12
H17	7.9	7.5	～	8.1	12 / 12
H18	8.2	7.9	～	8.3	6 / 6
最大	8.2	7.9	～	8.7	
平均	7.8	7.4	～	8.2	
最小	7.6	7.2	～	7.9	

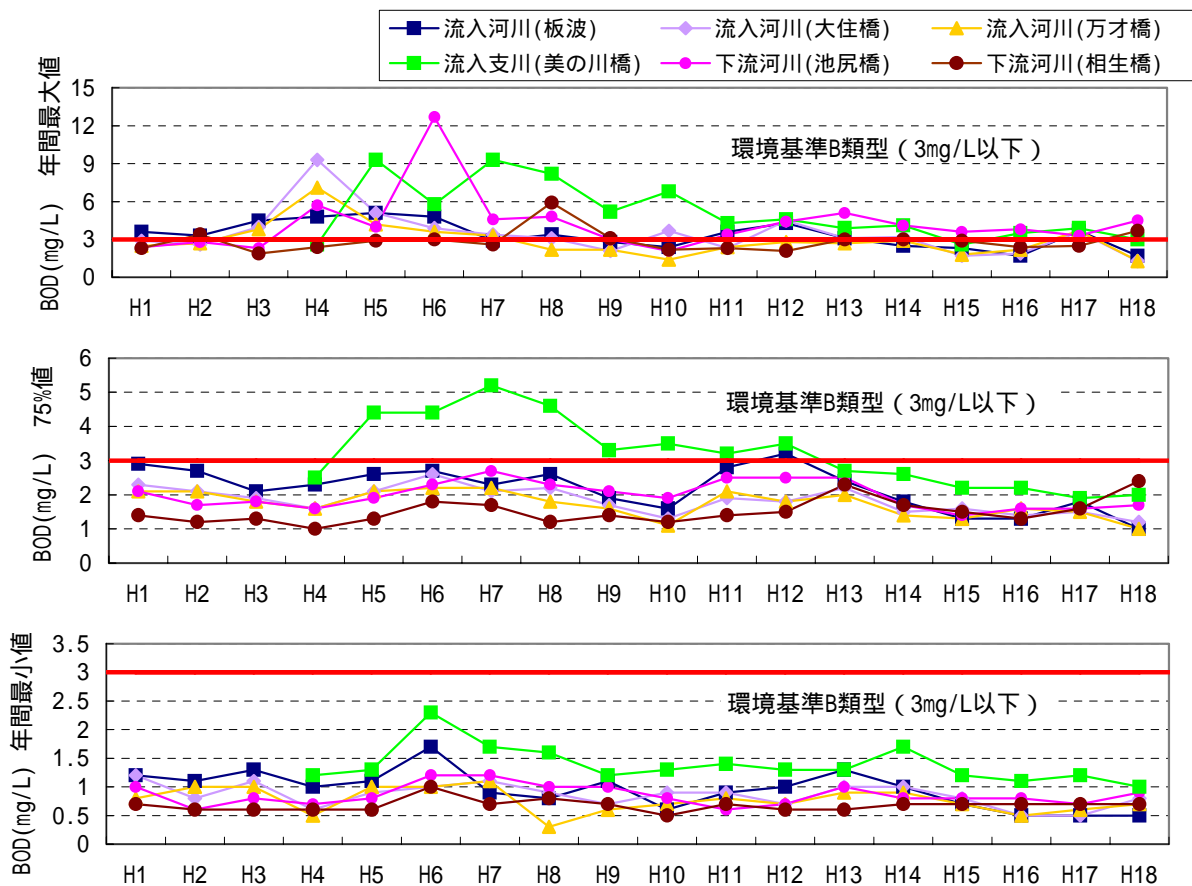
表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

(2)BOD

流入河川(板波、大住橋、万才橋)のBODは、75%値では流入河川(板波)の平成12年(2000年)以外は河川環境基準B類型相当であり、経年的には改善傾向である。なお、平成12年(2000年)の流入河川(板波)では1月、5月、6月、9月で河川環境基準B類型を超過しており、5月、6月調査において降水の影響を受けていることも要因として考えられる。また、経月的には出水の影響を受けた調査日において、若干増加する傾向が伺える。流入支川(美の川橋)のBODは流入本川よりも全体的に高濃度になっており、平成5年~12年まで河川環境基準B類型を超過しており、最大で8~9mg/Lとなる調査日も確認されるが、平成13年以降は最大でも4.1mg/Lとなっており、河川環境基準B類型相当である。

一方、下流河川(池尻橋、相生橋)のBODは、75%値では全ての年で河川環境基準B類型相当であり、経年的にも流入河川と同様に改善傾向が伺える。経月的には出水の影響を受けた調査日において、若干増加する傾向が伺える。

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)とほぼ同程度であり、加古川大堰内での植物プランクトン光合成に伴う増加や有機物の沈降などの均衡がとれている状況であり、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。また、下流河川(相生橋)は感潮区間であることから、海水の希釈効果により池尻橋よりもさらに改善する傾向にある。



(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-2(1) 流入河川及び下流河川の BOD

表 5.5-4(1) 流入河川 BOD75%値の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<板波>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	2.9	1.2	～	3.6	9 / 12
H2	2.7	1.1	～	3.3	11 / 12
H3	2.1	1.3	～	4.5	10 / 12
H4	2.3	1.0	～	4.8	11 / 12
H5	2.6	1.1	～	5.1	10 / 12
H6	2.7	1.7	～	4.8	9 / 12
H7	2.3	0.9	～	2.9	12 / 12
H8	2.6	0.8	～	3.4	11 / 12
H9	1.9	1.1	～	2.8	12 / 12
H10	1.6	0.6	～	2.4	12 / 12
H11	2.8	0.9	～	3.6	10 / 12
H12	3.2	1.0	～	4.3	8 / 12
H13	2.4	1.3	～	3.1	11 / 12
H14	1.8	1.0	～	2.5	12 / 12
H15	1.3	0.7	～	2.3	12 / 12
H16	1.3	0.5	～	1.7	12 / 12
H17	1.8	0.5	～	3.7	11 / 12
H18	1.0	0.5	～	1.7	12 / 12
最大	3.2	1.7	～	5.1	
平均	2.2	1.0	～	3.4	
最小	1.0	0.5	～	1.7	

<大住橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	2.3	1.2	～	2.9	12 / 12
H2	2.1	0.8	～	2.6	12 / 12
H3	1.9	1.1	～	4.0	11 / 12
H4	1.6	0.6	～	9.3	11 / 12
H5	2.1	0.9	～	5.1	10 / 12
H6	2.6	1.0	～	3.9	9 / 12
H7	2.1	1.1	～	3.4	11 / 12
H8	2.2	0.9	～	3.1	11 / 12
H9	1.7	0.7	～	2.1	12 / 12
H10	1.3	0.9	～	3.7	11 / 12
H11	1.9	0.9	～	2.3	12 / 12
H12	1.8	0.7	～	4.5	11 / 12
H13	2.2	1.0	～	3.1	11 / 12
H14	1.5	1.0	～	3.2	11 / 12
H15	1.6	0.8	～	1.7	12 / 12
H16	1.4	0.5	～	1.9	12 / 12
H17	1.5	0.5	～	3.6	11 / 12
H18	1.2	0.8	～	1.3	6 / 6
最大	2.6	1.2	～	9.3	
平均	1.8	0.9	～	3.4	
最小	1.2	0.5	～	1.3	

<万才橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	2.1	0.8	～	2.5	12 / 12
H2	2.1	1.0	～	2.7	12 / 12
H3	1.8	1.0	～	3.8	10 / 12
H4	1.6	0.5	～	7.1	11 / 12
H5	2.1	1.0	～	4.2	10 / 12
H6	2.2	1.0	～	3.6	9 / 12
H7	2.2	1.1	～	3.3	11 / 12
H8	1.8	0.3	～	2.2	12 / 12
H9	1.6	0.6	～	2.2	12 / 12
H10	1.1	0.7	～	1.4	12 / 12
H11	2.1	0.8	～	2.4	12 / 12
H12	1.8	0.7	～	2.8	12 / 12
H13	2.0	0.9	～	2.7	12 / 12
H14	1.4	0.9	～	2.9	12 / 12
H15	1.3	0.7	～	1.8	12 / 12
H16	1.6	0.5	～	2.2	12 / 12
H17	1.5	0.6	～	3.7	11 / 12
H18	1.0	0.7	～	1.3	12 / 12
最大	2.2	1.1	～	7.1	
平均	1.7	0.8	～	2.9	
最小	1.0	0.3	～	1.3	

<美の川橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	-	-	～	-	- / -
H2	-	-	～	-	- / -
H3	-	-	～	-	- / -
H4	2.5	1.2	～	2.6	9 / 9
H5	4.4	1.3	～	9.3	6 / 12
H6	4.4	2.3	～	5.8	3 / 12
H7	5.2	1.7	～	9.3	5 / 12
H8	4.6	1.6	～	8.2	4 / 12
H9	3.3	1.2	～	5.2	8 / 12
H10	3.5	1.3	～	6.8	7 / 12
H11	3.2	1.4	～	4.3	7 / 12
H12	3.5	1.3	～	4.6	7 / 12
H13	2.7	1.3	～	3.9	9 / 12
H14	2.6	1.7	～	4.1	11 / 12
H15	2.2	1.2	～	2.6	12 / 12
H16	2.2	1.1	～	3.5	11 / 12
H17	1.9	1.2	～	3.9	11 / 12
H18	2.0	1.0	～	3.0	12 / 12
最大	5.2	2.3	～	9.3	
平均	3.2	1.4	～	5.1	
最小	1.9	1.0	～	2.6	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-4(2) 下流河川 BOD75%値の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<池尻橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	2.1	1.0	～	2.4	12 / 12
H2	1.7	0.6	～	2.8	12 / 12
H3	1.8	0.8	～	2.3	12 / 12
H4	1.6	0.7	～	5.7	11 / 12
H5	1.9	0.8	～	4.0	11 / 12
H6	2.3	1.2	～	12.7	11 / 12
H7	2.7	1.2	～	4.6	10 / 12
H8	2.3	1.0	～	4.8	10 / 12
H9	2.1	1.0	～	3.0	12 / 12
H10	1.9	0.8	～	2.1	12 / 12
H11	2.5	0.6	～	3.4	11 / 12
H12	2.5	0.7	～	4.4	11 / 12
H13	2.5	1.0	～	5.1	10 / 12
H14	1.7	0.8	～	4.1	9 / 12
H15	1.4	0.8	～	3.6	11 / 12
H16	1.6	0.8	～	3.8	11 / 12
H17	1.6	0.7	～	3.3	11 / 12
H18	1.7	0.9	～	4.5	10 / 12
最大	2.7	1.2	～	12.7	
平均	2.0	0.9	～	4.3	
最小	1.4	0.6	～	2.1	

<相生橋>

年	75%値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	1.4	0.7	～	2.3	12 / 12
H2	1.2	0.6	～	3.4	11 / 12
H3	1.3	0.6	～	1.9	12 / 12
H4	1.0	0.6	～	2.4	12 / 12
H5	1.3	0.6	～	2.9	12 / 12
H6	1.8	1.0	～	3.0	12 / 12
H7	1.7	0.7	～	2.6	12 / 12
H8	1.2	0.8	～	5.9	11 / 12
H9	1.4	0.7	～	3.1	11 / 12
H10	1.2	0.5	～	2.2	12 / 12
H11	1.4	0.7	～	2.3	12 / 12
H12	1.5	0.6	～	2.1	12 / 12
H13	2.3	0.6	～	3.0	12 / 12
H14	1.7	0.7	～	3.0	12 / 12
H15	1.5	0.7	～	2.9	12 / 12
H16	1.3	0.7	～	2.4	12 / 12
H17	1.6	0.7	～	2.5	12 / 12
H18	2.4	0.7	～	3.7	5 / 6
最大	2.4	1.0	～	5.9	
平均	1.5	0.7	～	2.9	
最小	1.0	0.5	～	1.9	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

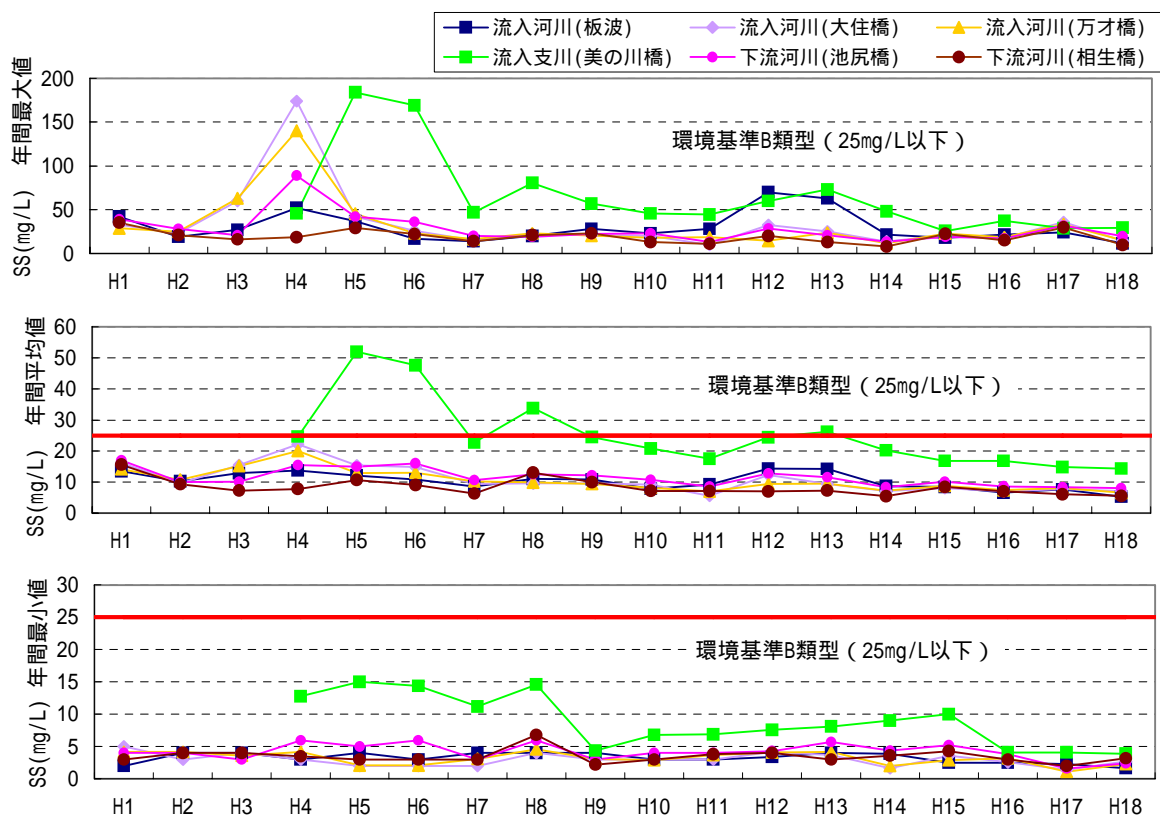
(3)SS

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(美の川橋)のSSは、平成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る。また、経月的には5.3.2.(2)に示したように、出水に伴い増加する傾向が伺える。

一方、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。また、経月的には5.3.2.(2)に示したように、出水に伴い増加する傾向が伺える。

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、加古川大堰内での植物プランクトン光合成に伴うSS濃度上昇や懸濁物質の沈降などの均衡がとれている状況であり、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。

濁水長期化の可能性については、5.5.4.において評価を行う。



(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-3(1) 流入河川及び下流河川のSS

表 5.5-5(1) 流入河川 SS の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	13.5	2.0	～	42.0	10 / 12
H2	10.3	4.0	～	19.0	12 / 12
H3	12.9	4.0	～	27.0	11 / 12
H4	13.8	3.0	～	52.0	10 / 12
H5	12.1	4.0	～	37.0	11 / 12
H6	10.8	3.0	～	17.0	12 / 12
H7	8.6	4.0	～	14.0	12 / 12
H8	11.0	4.0	～	20.0	12 / 12
H9	10.8	4.0	～	28.0	11 / 12
H10	7.8	3.0	～	23.0	12 / 12
H11	9.3	3.0	～	28.0	11 / 12
H12	14.3	3.4	～	70.0	11 / 12
H13	14.3	4.0	～	63.0	11 / 12
H14	8.7	3.9	～	21.6	12 / 12
H15	8.5	2.5	～	17.8	12 / 12
H16	6.5	2.5	～	21.5	12 / 12
H17	7.6	2.3	～	24.2	12 / 12
H18	5.3	1.7	～	11.6	12 / 12
最大	14.3	4.0	～	70.0	
平均	10.3	3.2	～	29.8	
最小	5.3	1.7	～	11.6	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	16.3	5.0	～	33.0	10 / 12
H2	9.6	3.0	～	23.0	12 / 12
H3	15.4	4.0	～	60.0	10 / 12
H4	22.2	3.0	～	174.0	11 / 12
H5	15.3	2.0	～	42.0	10 / 12
H6	14.8	2.0	～	26.0	11 / 12
H7	9.4	2.0	～	15.0	12 / 12
H8	9.6	4.0	～	22.0	12 / 12
H9	9.7	3.0	～	21.0	12 / 12
H10	9.3	3.0	～	20.0	12 / 12
H11	5.7	3.0	～	10.0	12 / 12
H12	12.3	4.2	～	32.4	11 / 12
H13	9.4	3.7	～	25.0	12 / 12
H14	7.2	1.7	～	13.6	12 / 12
H15	8.1	3.6	～	21.3	12 / 12
H16	7.0	2.6	～	17.8	12 / 12
H17	7.8	1.4	～	35.8	11 / 12
H18	7.1	2.7	～	14.6	6 / 6
最大	22.2	5.0	～	174.0	
平均	10.9	3.0	～	33.7	
最小	5.7	1.4	～	10.0	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	14.2	4.2	～	28.8	11 / 12
H2	10.8	4.2	～	24.8	12 / 12
H3	15.2	3.6	～	63.0	10 / 12
H4	20.0	4.2	～	140.0	11 / 12
H5	12.9	2.1	～	45.5	11 / 12
H6	13.1	2.1	～	23.0	12 / 12
H7	10.2	3.1	～	16.3	12 / 12
H8	9.9	4.6	～	23.0	12 / 12
H9	9.4	3.1	～	20.2	12 / 12
H10	8.2	2.9	～	18.0	12 / 12
H11	7.0	3.7	～	18.5	12 / 12
H12	9.4	4.1	～	14.4	12 / 12
H13	9.5	4.2	～	23.6	12 / 12
H14	7.2	2.0	～	11.6	12 / 12
H15	8.8	2.9	～	22.7	12 / 12
H16	7.4	3.2	～	18.4	12 / 12
H17	8.1	1.1	～	33.4	11 / 12
H18	6.6	2.3	～	14.7	12 / 12
最大	20.0	4.6	～	140.0	
平均	10.4	3.2	～	31.1	
最小	6.6	1.1	～	11.6	

<美の川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	-	-	～	-	- / -
H2	-	-	～	-	- / -
H3	-	-	～	-	- / -
H4	24.7	12.8	～	45.8	5 / 9
H5	52.0	15.0	～	184.0	4 / 12
H6	47.7	14.4	～	169.0	4 / 12
H7	22.8	11.2	～	47.0	7 / 12
H8	33.8	14.6	～	80.5	7 / 12
H9	24.5	4.4	～	57.0	8 / 12
H10	20.8	6.8	～	45.6	8 / 12
H11	17.5	6.9	～	44.6	10 / 12
H12	24.4	7.6	～	60.0	8 / 12
H13	26.2	8.1	～	73.0	7 / 12
H14	20.2	9.0	～	48.0	9 / 12
H15	16.8	10.0	～	25.6	11 / 12
H16	16.8	4.1	～	37.2	9 / 12
H17	14.8	4.1	～	28.8	11 / 12
H18	14.3	3.9	～	29.4	10 / 12
最大	52.0	15.0	～	184.0	
平均	25.2	8.9	～	65.0	
最小	14.3	3.9	～	25.6	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-5(2) 下流河川 SS の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	17.1	4.0	～	39.0	9 / 12
H2	10.0	4.0	～	28.0	11 / 12
H3	10.2	3.0	～	21.0	12 / 12
H4	15.4	6.0	～	89.0	11 / 12
H5	14.9	5.0	～	42.0	10 / 12
H6	16.1	6.0	～	36.0	10 / 12
H7	10.7	3.0	～	20.0	12 / 12
H8	12.5	6.0	～	19.0	12 / 12
H9	12.2	3.0	～	22.0	12 / 12
H10	10.8	4.0	～	23.0	12 / 12
H11	8.5	4.0	～	13.0	12 / 12
H12	12.8	4.3	～	28.4	11 / 12
H13	11.5	5.7	～	20.8	12 / 12
H14	8.4	4.4	～	13.6	12 / 12
H15	10.0	5.2	～	19.1	12 / 12
H16	8.6	3.8	～	17.1	12 / 12
H17	8.4	1.6	～	31.8	11 / 12
H18	8.1	2.4	～	19.8	12 / 12
最大	17.1	6.0	～	89.0	
平均	11.4	4.2	～	27.9	
最小	8.1	1.6	～	13.0	

<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	15.6	3.0	～	35.0	10 / 12
H2	9.3	4.0	～	21.0	12 / 12
H3	7.3	4.0	～	16.0	12 / 12
H4	7.8	3.5	～	18.5	12 / 12
H5	10.7	3.0	～	29.0	11 / 12
H6	9.1	3.0	～	22.0	12 / 12
H7	6.3	3.0	～	14.0	12 / 12
H8	13.0	6.8	～	20.9	12 / 12
H9	10.0	2.2	～	23.0	12 / 12
H10	7.1	3.0	～	13.0	12 / 12
H11	7.1	3.8	～	10.8	12 / 12
H12	7.0	4.0	～	20.0	12 / 12
H13	7.3	3.0	～	13.0	12 / 12
H14	5.5	3.6	～	8.0	12 / 12
H15	8.5	4.3	～	22.3	12 / 12
H16	7.0	3.0	～	15.1	12 / 12
H17	6.1	2.0	～	29.8	11 / 12
H18	5.6	3.2	～	9.7	6 / 6
最大	15.6	6.8	～	35.0	
平均	8.3	3.5	～	19.0	
最小	5.5	2.0	～	8.0	

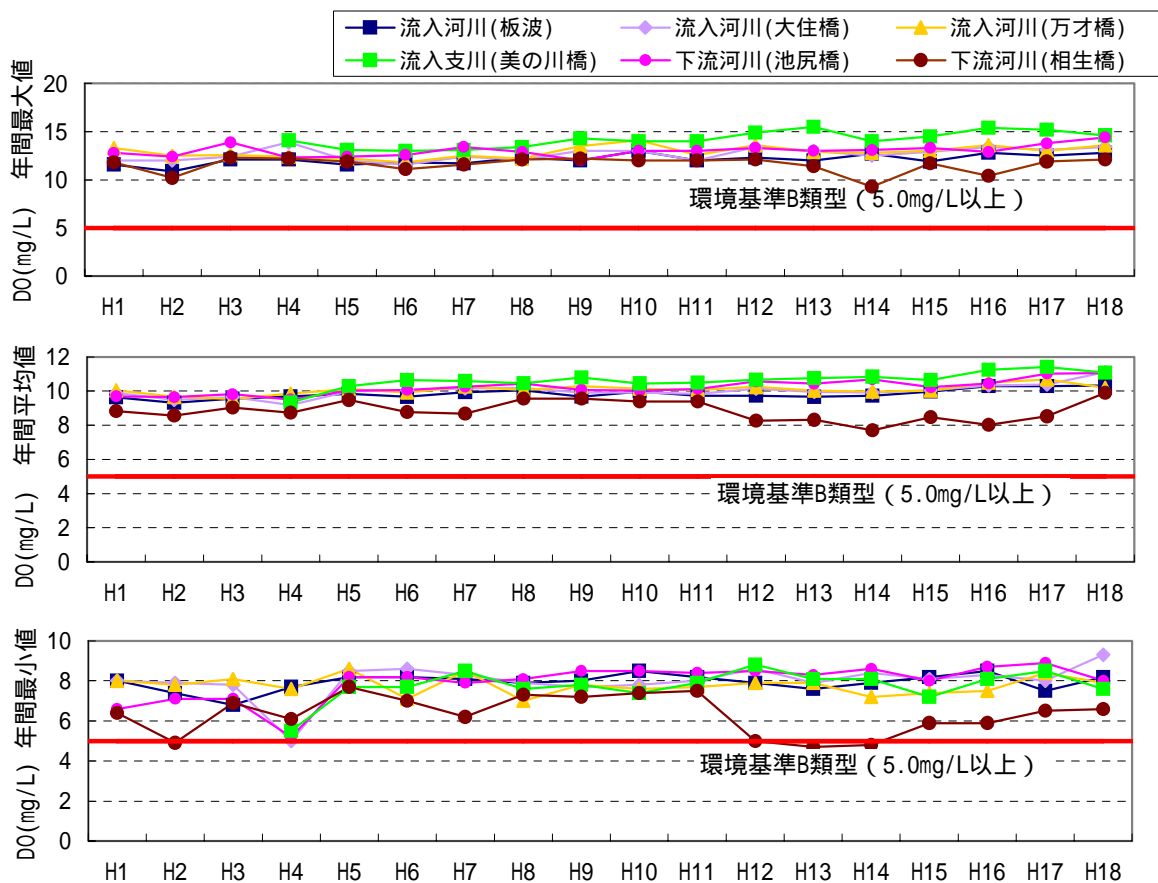
表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

(4)D0

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美の川橋)のD0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5.3.2.(1)に示したように変化は見られない。また、経月的には、5.3.2.(2)に示したように水温の低い冬期に高く、夏期には低下する特性が認められ、大住橋の平成4年、美の川橋の平成4年で5mg/L程度になる調査日も確認されている。

下流河川(池尻橋)のD0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)は相生橋では、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、下流河川(池尻橋)は流入河川(大住橋)とほぼ同程度か若干高い傾向が確認される。この要因としては、加古川大堰内での植物プランクトン光合成に伴うD0濃度上昇やD0濃度が比較的高い美の川からの流入による影響が考えられる。D0濃度は最低値でも環境基準を満足する状態であり、加古川大堰存在による影響は小さいものと考えられる。



(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-4(1) 流入河川及び下流河川のD0

表 5.5-6(1) 流入河川 D0 の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	9.6	8.0	～	11.6	12 / 12
H2	9.3	7.4	～	10.9	12 / 12
H3	9.6	6.8	～	12.1	12 / 12
H4	9.7	7.7	～	12.1	12 / 12
H5	9.8	8.2	～	11.6	12 / 12
H6	9.7	8.2	～	11.8	12 / 12
H7	9.9	8.1	～	11.7	12 / 12
H8	10.1	7.9	～	12.3	12 / 12
H9	9.7	8.0	～	12.0	12 / 12
H10	10.0	8.5	～	13.0	12 / 12
H11	9.7	8.2	～	12.0	12 / 12
H12	9.7	7.9	～	12.3	12 / 12
H13	9.7	7.6	～	12.0	12 / 12
H14	9.7	7.9	～	12.7	12 / 12
H15	10.0	8.2	～	11.9	12 / 12
H16	10.3	8.5	～	12.8	12 / 12
H17	10.3	7.5	～	12.5	12 / 12
H18	10.3	8.2	～	12.8	12 / 12
最大	10.3	8.5	～	13.0	
平均	9.8	7.9	～	12.1	
最小	9.3	6.8	～	10.9	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	9.9	8.0	～	12.0	12 / 12
H2	9.5	7.9	～	12.0	12 / 12
H3	9.6	7.8	～	12.4	12 / 12
H4	9.2	5.0	～	13.9	12 / 12
H5	10.0	8.5	～	12.0	12 / 12
H6	10.0	8.6	～	11.6	12 / 12
H7	10.2	8.3	～	12.4	12 / 12
H8	10.2	7.9	～	12.1	12 / 12
H9	9.9	7.7	～	13.0	12 / 12
H10	9.9	7.8	～	13.0	12 / 12
H11	9.8	8.0	～	12.0	12 / 12
H12	10.1	8.6	～	13.4	12 / 12
H13	10.0	7.9	～	13.0	12 / 12
H14	9.9	8.4	～	12.5	12 / 12
H15	10.1	8.1	～	12.9	12 / 12
H16	10.3	8.3	～	13.4	12 / 12
H17	10.4	8.0	～	13.1	12 / 12
H18	11.1	9.3	～	13.4	6 / 6
最大	11.1	9.3	～	13.9	
平均	10.0	8.0	～	12.7	
最小	9.2	5.0	～	11.6	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	10.0	8.0	～	13.3	12 / 12
H2	9.7	7.8	～	12.5	12 / 12
H3	9.6	8.1	～	12.6	12 / 12
H4	9.8	7.6	～	12.4	12 / 12
H5	10.1	8.6	～	12.2	12 / 12
H6	9.9	7.1	～	11.8	12 / 12
H7	10.3	8.5	～	12.5	12 / 12
H8	10.1	7.0	～	12.2	12 / 12
H9	10.3	7.8	～	13.5	12 / 12
H10	10.1	7.6	～	14.1	12 / 12
H11	10.1	7.7	～	12.6	12 / 12
H12	10.2	7.9	～	13.6	12 / 12
H13	10.0	7.9	～	12.9	12 / 12
H14	10.0	7.2	～	12.8	12 / 12
H15	10.0	7.4	～	13.0	12 / 12
H16	10.5	7.5	～	13.6	12 / 12
H17	10.7	8.4	～	13.0	12 / 12
H18	10.2	7.9	～	13.6	12 / 12
最大	10.7	8.6	～	14.1	
平均	10.1	7.8	～	12.9	
最小	9.6	7.0	～	11.8	

<美の川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	-	-	～	-	- / -
H2	-	-	～	-	- / -
H3	-	-	～	-	- / -
H4	9.3	5.5	～	14.1	9 / 9
H5	10.3	7.7	～	13.1	12 / 12
H6	10.7	7.7	～	13.0	12 / 12
H7	10.6	8.5	～	13.1	12 / 12
H8	10.5	7.6	～	13.4	12 / 12
H9	10.8	7.8	～	14.3	12 / 12
H10	10.5	7.4	～	14.0	12 / 12
H11	10.5	7.9	～	14.0	12 / 12
H12	10.7	8.8	～	14.9	12 / 12
H13	10.8	8.1	～	15.5	12 / 12
H14	10.8	8.1	～	14.0	12 / 12
H15	10.7	7.2	～	14.5	12 / 12
H16	11.2	8.1	～	15.4	12 / 12
H17	11.4	8.5	～	15.2	12 / 12
H18	11.1	7.6	～	14.6	12 / 12
最大	11.4	8.8	～	15.5	
平均	10.6	7.8	～	14.2	
最小	9.3	5.5	～	13.0	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-6(2) 下流河川 D0 の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：mg/L)

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	9.7	6.6	～	12.8	12 / 12
H2	9.6	7.1	～	12.4	12 / 12
H3	9.8	7.1	～	13.9	12 / 12
H4	9.5	5.2	～	12.3	12 / 12
H5	10.0	8.2	～	12.4	12 / 12
H6	10.1	8.2	～	12.6	12 / 12
H7	10.3	7.9	～	13.4	12 / 12
H8	10.4	8.1	～	12.9	12 / 12
H9	10.1	8.5	～	12.0	12 / 12
H10	10.0	8.5	～	13.0	12 / 12
H11	10.1	8.4	～	13.0	12 / 12
H12	10.6	8.5	～	13.3	12 / 12
H13	10.4	8.3	～	13.0	12 / 12
H14	10.7	8.6	～	13.1	12 / 12
H15	10.2	8.0	～	13.3	12 / 12
H16	10.5	8.7	～	12.9	12 / 12
H17	11.0	8.9	～	13.8	12 / 12
H18	11.1	8.0	～	14.4	12 / 12
最大	11.1	8.9	～	14.4	
平均	10.2	7.9	～	13.0	
最小	9.5	5.2	～	12.0	

<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	8.8	6.4	～	11.8	12 / 12
H2	8.6	4.9	～	10.2	11 / 12
H3	9.0	6.9	～	12.3	12 / 12
H4	8.7	6.1	～	12.2	12 / 12
H5	9.5	7.7	～	11.9	12 / 12
H6	8.8	7.0	～	11.1	12 / 12
H7	8.7	6.2	～	11.6	12 / 12
H8	9.6	7.3	～	12.1	12 / 12
H9	9.6	7.2	～	12.2	12 / 12
H10	9.4	7.4	～	12.0	12 / 12
H11	9.4	7.5	～	12.0	12 / 12
H12	8.3	5.0	～	12.1	12 / 12
H13	8.3	4.7	～	11.4	11 / 12
H14	7.7	4.8	～	9.3	11 / 12
H15	8.5	5.9	～	11.7	12 / 12
H16	8.0	5.9	～	10.4	12 / 12
H17	8.5	6.5	～	11.9	12 / 12
H18	9.9	6.6	～	12.1	6 / 6
最大	9.9	7.7	～	12.3	
平均	8.8	6.3	～	11.6	
最小	7.7	4.7	～	9.3	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

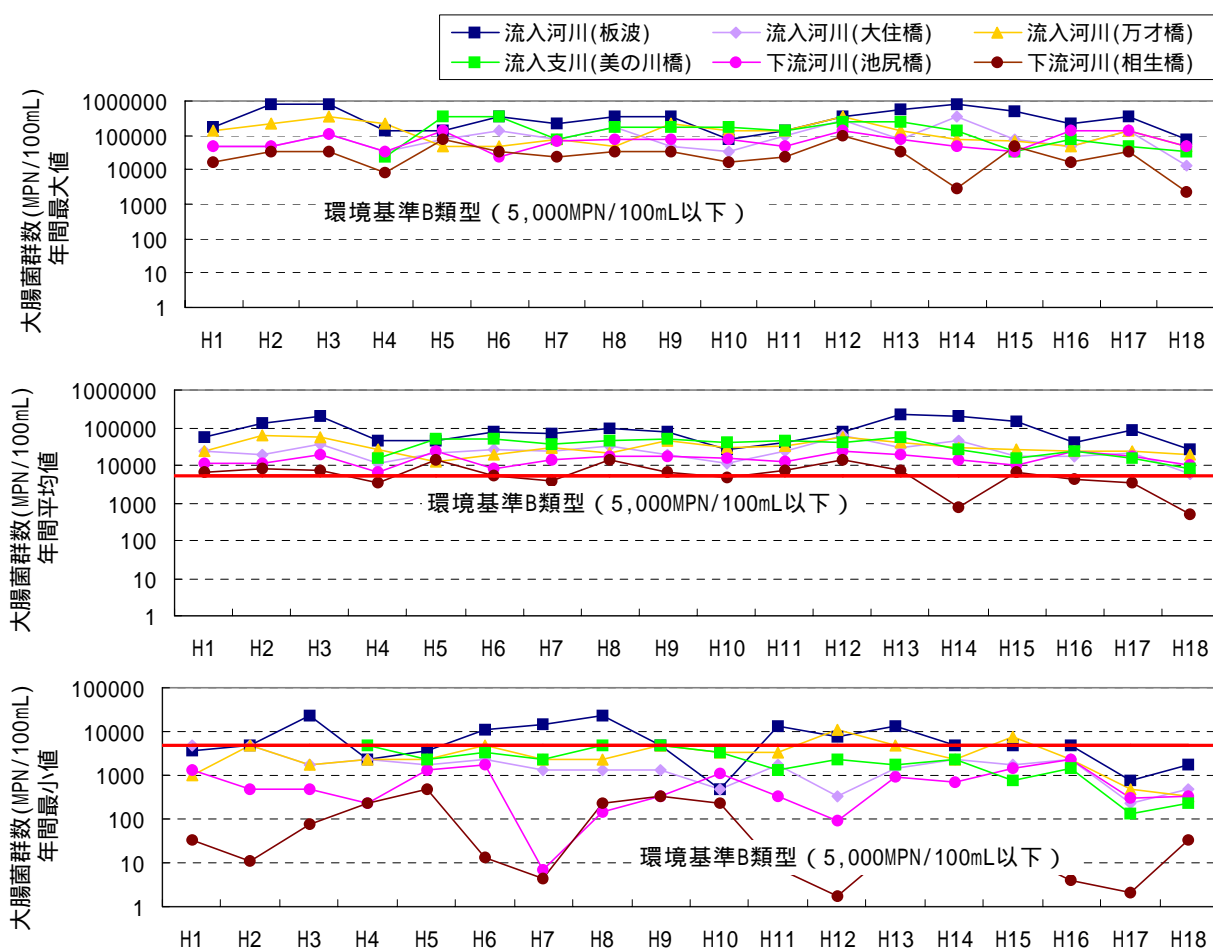
(5)大腸菌群数

流入河川(板波、大住橋、万才橋)及び流入支川(美の川橋)の大腸菌群数は、平均値では全ての年で河川環境基準B類型を超過している。経年的には若干の増加傾向が確認される。また、経月的には、5.3.2. (2)に示したように夏期から秋期に水温の変動に応じて上昇する特性が認められる。

下流河川(池尻橋)の大腸菌群数は、平均値では全ての年で河川環境基準B類型を超過しており、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若干の増加傾向が確認される。また、経月的にも5.3.2. (2)に示したように流入河川と同様に夏期から秋期に上昇する特性が認められている。

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。



(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-5(1) 流入河川及び下流河川の大腸菌群数

表 5.5-7(1) 流入河川大腸菌群数の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：MPN/100mL)

<板波>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	57,708	3,500	～	170,000	1 / 12
H2	124,742	4,900	～	790,000	1 / 12
H3	198,333	22,000	～	790,000	0 / 12
H4	45,775	2,300	～	130,000	1 / 12
H5	45,617	3,500	～	130,000	1 / 12
H6	77,333	11,000	～	330,000	0 / 12
H7	67,000	14,000	～	230,000	0 / 12
H8	99,250	22,000	～	330,000	0 / 12
H9	75,908	4,900	～	330,000	1 / 12
H10	27,099	490	～	79,000	2 / 12
H11	39,750	13,000	～	130,000	0 / 12
H12	75,483	7,900	～	350,000	0 / 12
H13	216,250	13,000	～	540,000	0 / 12
H14	192,733	4,900	～	790,000	1 / 12
H15	152,958	4,600	～	490,000	2 / 12
H16	38,200	4,600	～	230,000	1 / 12
H17	86,633	790	～	330,000	3 / 12
H18	26,625	1,700	～	79,000	1 / 12
最大	216,250	22,000	～	790,000	
平均	91,522	7,727	～	347,111	
最小	26,625	490	～	79,000	

<大住橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	22,458	4,900	～	49,000	2 / 12
H2	19,125	4,900	～	49,000	3 / 12
H3	35,108	1,700	～	110,000	1 / 12
H4	11,592	2,300	～	33,000	7 / 12
H5	20,517	1,700	～	79,000	2 / 12
H6	26,642	2,300	～	130,000	5 / 12
H7	23,467	1,300	～	79,000	3 / 12
H8	31,708	1,300	～	170,000	2 / 12
H9	18,117	1,300	～	49,000	4 / 12
H10	10,732	490	～	33,000	4 / 12
H11	24,450	1,700	～	92,000	4 / 12
H12	63,111	330	～	280,000	6 / 12
H13	30,000	1,400	～	79,000	3 / 12
H14	44,808	2,300	～	330,000	3 / 12
H15	16,575	1,700	～	79,000	2 / 12
H16	16,358	2,300	～	49,000	4 / 12
H17	20,764	220	～	130,000	6 / 12
H18	5,832	490	～	13,000	3 / 6
最大	63,111	4,900	～	330,000	
平均	24,520	1,813	～	101,833	
最小	5,832	220	～	13,000	

<万才橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	23,592	1,000	～	130,000	4 / 12
H2	64,483	4,900	～	230,000	1 / 12
H3	57,158	1,700	～	350,000	3 / 12
H4	26,500	2,300	～	220,000	6 / 12
H5	12,783	2,300	～	49,000	5 / 12
H6	18,642	4,900	～	49,000	2 / 12
H7	28,258	2,300	～	79,000	2 / 12
H8	20,717	2,200	～	49,000	3 / 12
H9	44,400	4,900	～	230,000	2 / 12
H10	29,258	3,300	～	130,000	2 / 12
H11	33,358	3,300	～	130,000	1 / 12
H12	56,083	11,000	～	330,000	0 / 12
H13	40,625	4,600	～	130,000	1 / 12
H14	30,508	2,300	～	79,000	2 / 12
H15	26,142	7,900	～	70,000	0 / 12
H16	24,517	2,300	～	49,000	1 / 12
H17	22,824	490	～	130,000	5 / 12
H18	18,844	330	～	49,000	3 / 12
最大	64,483	11,000	～	350,000	
平均	32,150	3,446	～	137,944	
最小	12,783	330	～	49,000	

<美の川橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	-	-	～	-	- / -
H2	-	-	～	-	- / -
H3	-	-	～	-	- / -
H4	16,189	4,900	～	23,000	1 / 9
H5	47,783	2,300	～	330,000	3 / 12
H6	51,600	3,300	～	330,000	2 / 12
H7	35,258	2,200	～	79,000	2 / 12
H8	45,733	4,900	～	170,000	1 / 12
H9	47,567	4,900	～	170,000	1 / 12
H10	42,092	3,300	～	170,000	3 / 12
H11	42,600	1,300	～	130,000	2 / 12
H12	41,850	2,200	～	240,000	2 / 12
H13	53,992	1,700	～	240,000	3 / 12
H14	25,425	2,300	～	130,000	3 / 12
H15	16,099	790	～	33,000	4 / 12
H16	24,275	1,400	～	79,000	3 / 12
H17	15,828	130	～	49,000	6 / 12
H18	7,836	230	～	33,000	6 / 12
最大	53,992	4,900	～	330,000	
平均	34,275	2,390	～	147,067	
最小	7,836	130	～	23,000	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-7(2) 下流河川大腸菌群数の環境基準達成状況(H元～H18)

(単位：MPN/100mL)

<池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	10,875	1,300	～	49,000	6 / 12
H2	11,716	490	～	49,000	3 / 12
H3	18,091	490	～	110,000	4 / 12
H4	6,853	230	～	33,000	8 / 12
H5	22,575	1,300	～	130,000	2 / 12
H6	8,383	1,700	～	23,000	7 / 12
H7	13,716	7	～	70,000	7 / 12
H8	17,152	140	～	79,000	5 / 12
H9	16,227	330	～	79,000	6 / 12
H10	14,892	1,100	～	79,000	4 / 12
H11	12,344	330	～	49,000	5 / 12
H12	24,607	94	～	130,000	5 / 12
H13	18,353	940	～	79,000	4 / 12
H14	13,775	700	～	49,000	7 / 12
H15	10,433	1,400	～	33,000	6 / 12
H16	24,367	2,300	～	130,000	3 / 12
H17	17,325	310	～	130,000	7 / 12
H18	10,543	330	～	49,000	9 / 12
最大	24,607	2,300	～	130,000	
平均	15,124	749	～	75,000	
最小	6,853	7	～	23,000	

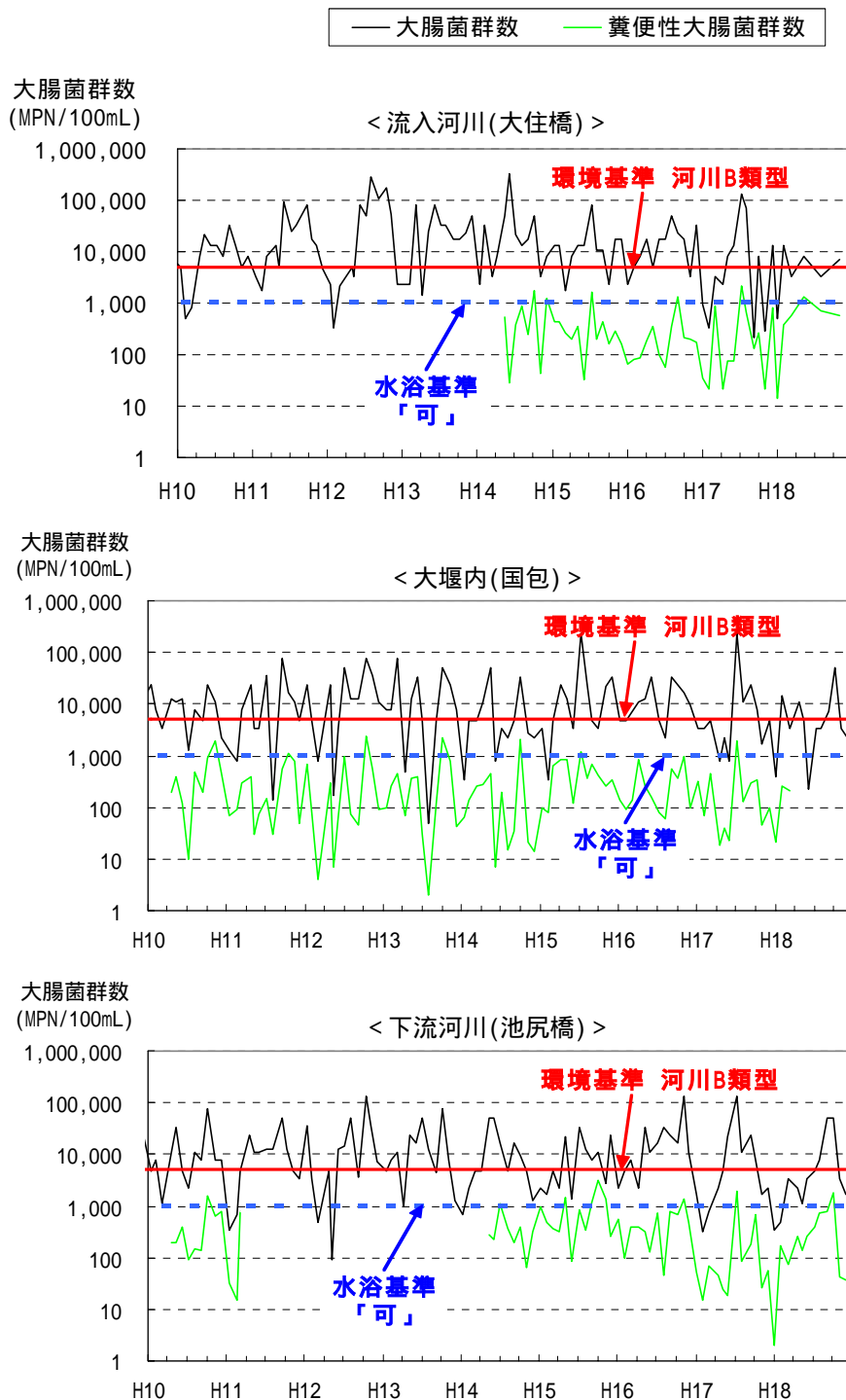
<相生橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	6,542	33	～	17,000	7 / 12
H2	8,259	11	～	33,000	6 / 12
H3	7,304	79	～	33,000	9 / 12
H4	3,429	230	～	7,900	10 / 12
H5	14,083	490	～	79,000	7 / 12
H6	5,329	13	～	33,000	9 / 12
H7	3,859	5	～	23,000	9 / 12
H8	14,356	220	～	33,000	7 / 12
H9	6,334	330	～	33,000	9 / 12
H10	4,810	230	～	17,000	9 / 12
H11	7,302	8	～	24,000	8 / 12
H12	13,262	2	～	92,000	9 / 12
H13	7,286	23	～	33,000	8 / 12
H14	766	8	～	2,800	12 / 12
H15	6,497	17	～	46,000	10 / 12
H16	4,251	4	～	17,000	8 / 12
H17	3,362	2	～	33,000	11 / 12
H18	513	34	～	2,200	6 / 6
最大	14,356	490	～	92,000	
平均	6,530	97	～	31,050	
最小	513	2	～	2,200	

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(大堰内)、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：文献番号 5-12,13)

図 5.5-6 大腸菌群数および糞便性大腸菌群数の推移

大腸菌群数に対して糞便性大腸菌群数の占める割合は比較的小さく、加古川大堰においては、大部分の大腸菌群数が自然由来のものであると考えられる。

なお、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場合、糞便性大腸菌群数の水浴可能な基準値が1,000個/100mL以下である。各地点ともに糞便性大腸菌群数は7月、9~11月は基準値以上となることも多いが、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。

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方法

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)～平成 18 年(2006 年)の各水質平均値(各年の平均値(または 75%値))は表 5.5-10 に示すとおりである。

供用開始前に対して、供用開始後の各水質の平均値は改善する傾向にある。ただし、加古川流域の下水道整備の進捗等により、加古川の水質そのものが経年的に改善されてきていることから、加古川大堰建設による効果とは捉えられない。

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)	D0 (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)	2.8 (250)	17.0 (132)	9.9 (250)	6,371 (250)
	供用開始後 (平成元年～ 平成 18 年)	平均値	7.8 (216)	2.0 (216)	11.4 (216)	10.2 (216)	15,124 (216)

表中数値は、隔年の平均値(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、各年最小値及び最大値、並びに各月調査データの環境基準値達成数を表 5.5-10 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。一方、大腸菌群数は供用開始前で環境基準を満足している年も見られるが、供用開始以降では全ての年で満足していない。

表 5.5-10(1) 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較(pH)

<大堰供用開始前 池尻橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
S42	7.3	6.7	~	8.3	9 / 9
S43	7.5	6.8	~	8.3	9 / 9
S44	7.6	7.1	~	7.9	4 / 4
S45	7.2	6.6	~	8.0	12 / 12
S46	7.3	6.3	~	7.7	11 / 12
S47	7.8	7.3	~	8.9	11 / 12
S48	7.7	7.0	~	9.7	11 / 12
S49	7.5	7.1	~	8.1	12 / 12
S50	7.5	7.2	~	7.9	12 / 12
S51	7.5	7.0	~	7.9	12 / 12
S52	7.5	7.3	~	7.5	12 / 12
S53	7.5	7.1	~	8.2	12 / 12
S54	7.8	7.1	~	8.4	12 / 12
S55	7.6	7.2	~	7.8	12 / 12
S56	7.6	7.3	~	8.0	12 / 12
S57	7.4	7.0	~	7.7	12 / 12
S58	7.8	7.2	~	9.0	10 / 12
S59	8.1	7.5	~	9.2	8 / 12
S60	8.0	7.3	~	9.0	10 / 12
S61	7.7	7.2	~	8.8	11 / 12
S62	7.8	7.2	~	8.7	11 / 12
S63	7.7	7.3	~	8.2	12 / 12
最大	8.1	7.5	~	9.7	
平均	7.6	7.1	~	8.3	
最小	7.2	6.3	~	7.5	

<大堰供用開始後 池尻橋>

年	平均値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H1	7.6	7.4	~	7.9	12 / 12
H2	7.6	7.2	~	8.6	11 / 12
H3	7.8	7.3	~	9.1	11 / 12
H4	7.7	7.3	~	9.0	11 / 12
H5	7.5	7.3	~	8.9	11 / 12
H6	7.9	7.5	~	9.6	11 / 12
H7	8.0	7.4	~	8.9	9 / 12
H8	7.9	7.3	~	9.2	10 / 12
H9	8.0	7.4	~	9.2	11 / 12
H10	7.7	7.3	~	8.4	12 / 12
H11	7.9	7.6	~	9.2	11 / 12
H12	8.1	7.5	~	9.2	8 / 12
H13	8.0	7.5	~	9.2	10 / 12
H14	8.0	7.4	~	9.2	10 / 12
H15	7.7	7.2	~	8.8	11 / 12
H16	7.7	7.3	~	8.3	12 / 12
H17	8.0	7.5	~	9.0	11 / 12
H18	8.0	7.5	~	9.4	11 / 12
最大	8.1	7.6	~	9.6	
平均	7.8	7.4	~	9.0	
最小	7.5	7.2	~	7.9	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-10(2) 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較(BOD75%値)

(単位 : mg/L)

<大堰供用開始前 池尻橋>

年	75%値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
S42	3.3	1.2	~	6.6	6 / 9
S43	4.4	2.1	~	7.5	3 / 9
S44	3.5	0.9	~	4.0	2 / 4
S45	2.8	0.8	~	6.4	9 / 12
S46	3.0	0.7	~	3.8	10 / 12
S47	3.0	0.6	~	4.6	9 / 12
S48	2.2	0.8	~	2.8	12 / 12
S49	2.0	1.2	~	2.6	12 / 12
S50	1.8	0.6	~	3.2	11 / 12
S51	3.0	1.0	~	3.6	10 / 12
S52	2.6	1.2	~	3.4	9 / 12
S53	3.4	1.2	~	5.5	8 / 12
S54	3.4	1.4	~	3.8	8 / 12
S55	3.4	1.4	~	3.8	8 / 12
S56	3.2	1.6	~	5.1	8 / 12
S57	2.6	1.4	~	5.3	9 / 12
S58	2.8	2.0	~	7.3	11 / 12
S59	3.2	1.4	~	4.2	8 / 12
S60	3.0	1.6	~	5.4	9 / 12
S61	3.7	0.8	~	4.0	7 / 12
S62	2.2	1.0	~	4.3	11 / 12
S63	2.0	0.9	~	2.9	12 / 12
最大	4.4	2.1	~	7.5	
平均	2.9	1.2	~	4.6	
最小	1.8	0.6	~	2.6	

<大堰供用開始後 池尻橋>

年	75%値	最小値	~	最大値	環境基準達成月数
H1	2.1	1.0	~	2.4	12 / 12
H2	1.7	0.6	~	2.8	12 / 12
H3	1.8	0.8	~	2.3	12 / 12
H4	1.6	0.7	~	5.7	11 / 12
H5	1.9	0.8	~	4.0	11 / 12
H6	2.3	1.2	~	12.7	11 / 12
H7	2.7	1.2	~	4.6	10 / 12
H8	2.3	1.0	~	4.8	10 / 12
H9	2.1	1.0	~	3.0	12 / 12
H10	1.9	0.8	~	2.1	12 / 12
H11	2.5	0.6	~	3.4	11 / 12
H12	2.5	0.7	~	4.4	11 / 12
H13	2.5	1.0	~	5.1	10 / 12
H14	1.7	0.8	~	4.1	9 / 12
H15	1.4	0.8	~	3.6	11 / 12
H16	1.6	0.8	~	3.8	11 / 12
H17	1.6	0.7	~	3.3	11 / 12
H18	1.7	0.9	~	4.5	10 / 12
最大	2.7	1.2	~	12.7	
平均	2.0	0.9	~	4.3	
最小	1.4	0.6	~	2.1	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-10(3) 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較(SS)

(単位：mg/L)

<大堰供用開始前 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
S42	-	-	～	-	- / -
S43	-	-	～	-	- / -
S44	-	-	～	-	- / -
S45	-	-	～	-	- / -
S46	-	-	～	-	- / -
S47	-	-	～	-	- / -
S48	-	-	～	-	- / -
S49	-	-	～	-	- / -
S50	-	-	～	-	- / -
S51	-	-	～	-	- / -
S52	-	-	～	-	- / -
S53	22.2	7.0	～	129.0	10 / 12
S54	15.4	5.0	～	45.0	11 / 12
S55	21.5	6.0	～	74.0	9 / 12
S56	17.3	5.0	～	66.0	10 / 12
S57	12.8	5.0	～	42.0	10 / 12
S58	19.5	2.0	～	79.0	9 / 12
S59	11.6	4.0	～	18.0	12 / 12
S60	15.2	6.7	～	34.0	11 / 12
S61	15.8	5.0	～	63.0	11 / 12
S62	16.8	6.0	～	40.0	9 / 12
S63	19.0	4.0	～	67.0	9 / 12
最大	22.2	7.0	～	129.0	
平均	17.0	5.1	～	59.7	
最小	11.6	2.0	～	18.0	

<大堰供用開始後 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	17.1	4.0	～	39.0	9 / 12
H2	10.0	4.0	～	28.0	11 / 12
H3	10.2	3.0	～	21.0	12 / 12
H4	15.4	6.0	～	89.0	11 / 12
H5	14.9	5.0	～	42.0	10 / 12
H6	16.1	6.0	～	36.0	10 / 12
H7	10.7	3.0	～	20.0	12 / 12
H8	12.5	6.0	～	19.0	12 / 12
H9	12.2	3.0	～	22.0	12 / 12
H10	10.8	4.0	～	23.0	12 / 12
H11	8.5	4.0	～	13.0	12 / 12
H12	12.8	4.3	～	28.4	11 / 12
H13	11.5	5.7	～	20.8	12 / 12
H14	8.4	4.4	～	13.6	12 / 12
H15	10.0	5.2	～	19.1	12 / 12
H16	8.6	3.8	～	17.1	12 / 12
H17	8.4	1.6	～	31.8	11 / 12
H18	8.1	2.4	～	19.8	12 / 12
最大	17.1	6.0	～	89.0	
平均	11.4	4.2	～	27.9	
最小	8.1	1.6	～	13.0	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-10(4) 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較(DO)

(単位：mg/L)

<大堰供用開始前 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
S42	8.3	6.5	～	9.3	9 / 9
S43	9.3	7.2	～	11.7	9 / 9
S44	10.6	8.9	～	12.0	4 / 4
S45	9.5	7.4	～	11.6	12 / 12
S46	9.6	7.9	～	11.1	12 / 12
S47	9.5	6.9	～	13.0	12 / 12
S48	10.2	6.9	～	12.4	12 / 12
S49	9.6	7.5	～	12.9	12 / 12
S50	9.8	7.5	～	12.5	12 / 12
S51	9.7	7.0	～	13.5	12 / 12
S52	9.7	7.3	～	12.5	12 / 12
S53	9.6	6.7	～	12.7	12 / 12
S54	9.7	6.9	～	12.9	12 / 12
S55	10.1	7.7	～	12.9	12 / 12
S56	10.2	6.5	～	13.9	12 / 12
S57	9.8	7.1	～	13.0	12 / 12
S58	10.3	7.3	～	12.3	12 / 12
S59	9.7	6.2	～	12.5	12 / 12
S60	9.9	5.9	～	14.1	12 / 12
S61	10.2	8.0	～	14.7	12 / 12
S62	10.2	7.8	～	13.5	12 / 12
S63	10.3	8.0	～	13.1	12 / 12
最大	10.6	8.9	～	14.7	
平均	9.8	7.2	～	12.6	
最小	8.3	5.9	～	9.3	

<大堰供用開始後 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	9.7	6.6	～	12.8	12 / 12
H2	9.6	7.1	～	12.4	12 / 12
H3	9.8	7.1	～	13.9	12 / 12
H4	9.5	5.2	～	12.3	12 / 12
H5	10.0	8.2	～	12.4	12 / 12
H6	10.1	8.2	～	12.6	12 / 12
H7	10.3	7.9	～	13.4	12 / 12
H8	10.4	8.1	～	12.9	12 / 12
H9	10.1	8.5	～	12.0	12 / 12
H10	10.0	8.5	～	13.0	12 / 12
H11	10.1	8.4	～	13.0	12 / 12
H12	10.6	8.5	～	13.3	12 / 12
H13	10.4	8.3	～	13.0	12 / 12
H14	10.7	8.6	～	13.1	12 / 12
H15	10.2	8.0	～	13.3	12 / 12
H16	10.5	8.7	～	12.9	12 / 12
H17	11.0	8.9	～	13.8	12 / 12
H18	11.1	8.0	～	14.4	12 / 12
最大	11.1	8.9	～	14.4	
平均	10.2	7.9	～	13.0	
最小	9.5	5.2	～	12.0	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

表 5.5-10(5) 池尻橋地点における供用開始前後の水質比較(大腸菌群数)

(単位：MPN/100mL)

<大堰供用開始前 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
S42	1,700	600	～	5,000	9 / 9
S43	12,411	300	～	40,000	3 / 9
S44	423	130	～	1,200	4 / 4
S45	1,317	90	～	5,300	11 / 12
S46	4,250	1,000	～	14,000	9 / 12
S47	10,757	480	～	54,000	6 / 12
S48	6,116	460	～	24,000	9 / 12
S49	8,544	240	～	54,000	8 / 12
S50	11,625	170	～	54,000	7 / 12
S51	4,257	490	～	14,000	9 / 12
S52	3,263	490	～	11,000	10 / 12
S53	3,881	130	～	17,000	8 / 12
S54	10,078	230	～	54,000	10 / 12
S55	10,115	130	～	54,000	8 / 12
S56	2,057	230	～	11,000	11 / 12
S57	5,573	130	～	35,000	10 / 12
S58	2,728	79	～	7,000	9 / 12
S59	2,703	17	～	24,000	11 / 12
S60	10,639	2	～	49,000	7 / 12
S61	8,079	33	～	24,000	5 / 12
S62	10,409	78	～	79,000	9 / 12
S63	4,663	170	～	17,000	8 / 12
最大	12,411	1,000	～	79,000	
平均	6,163	258	～	29,432	
最小	423	2	～	1,200	

<大堰供用開始後 池尻橋>

年	平均値	最小値	～	最大値	環境基準達成月数
H1	10,875	1,300	～	49,000	6 / 12
H2	11,716	490	～	49,000	3 / 12
H3	18,091	490	～	110,000	4 / 12
H4	6,853	230	～	33,000	8 / 12
H5	22,575	1,300	～	130,000	2 / 12
H6	8,383	1,700	～	23,000	7 / 12
H7	13,716	7	～	70,000	7 / 12
H8	17,152	140	～	79,000	5 / 12
H9	16,227	330	～	79,000	6 / 12
H10	14,892	1,100	～	79,000	4 / 12
H11	12,344	330	～	49,000	5 / 12
H12	24,607	94	～	130,000	5 / 12
H13	18,353	940	～	79,000	4 / 12
H14	13,775	700	～	49,000	7 / 12
H15	10,433	1,400	～	33,000	6 / 12
H16	24,367	2,300	～	130,000	3 / 12
H17	17,325	310	～	130,000	7 / 12
H18	10,543	330	～	49,000	9 / 12
最大	24,607	2,300	～	130,000	
平均	15,124	749	～	75,000	
最小	6,853	7	～	23,000	

表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す

(7)生活環境項目のまとめ

加古川大堰供用後の平成元年(1989年)～平成18年(2006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、DOについては、各地点とも全ての年で環境基準を満足している。
- SS、BOD75%値については、流入河川(板波、大住橋、万才橋)、下流河川(池尻橋、相生橋)では全ての年で環境基準を満足しているが、流入支川(美の川橋)ではSSの満足率が低い状況となっている。
- 大腸菌群数については、下流河川(相生橋)を除いて加古川大堰供用後の方では全ての年で環境基準を満足していない一方で、加古川大堰供用前では環境基準を満足している年もある。
- 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%値については加古川大堰供用後よりも各地点とも環境基準の満足率が低い状況となっており、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

健康項目とは、人の健康に被害を生じるおそれのある重金属や有機塩素系化合物などを対象に26項目が挙げられ、それぞれ基準値が全国一律で指定されている。健康項目については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 5.5-11 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	0.01以下	1,1,1トリクロロエタン	1以下
全シアン	検出されないこと	1,1,2トリクロロエタン	0.006以下
鉛	0.01以下	トリクロロエチレン	0.03以下
六価クロム	0.05以下	テトラクロロエチレン	0.01以下
砒素	0.01以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下
総水銀	0.005以下	チウラム	0.006以下
アルキル水銀	検出されないこと	シマジン	0.003以下
PCB	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02以下
ジクロロメタン	0.02以下	ベンゼン	0.01以下
四塩化炭素	0.002以下	セレン	0.01以下
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	硝酸態及び亜硝酸態窒素	10以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02以下	ふっ素	0.8以下
シス-1,2ジクロロエチレン	0.04以下	ほう素	1以下

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

「検出されないこと」は定量下限値未満であり、以下の項目は「報告下限値」を下限とする

全シアン 0.1mg/L (JIS K 0102 38.1.2及び38.2または38.3)

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

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

出典：「昭和46年12月環境庁告示59号、改正平成11年2月22日環告14号」
「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編」

(1)大堰内(国包)の評価

国包地点における各年の健康項目分析結果を表5.5-12に示す。

表 5.5-12(1) 健康項目の評価(国包:S45～S57)

項目	単位	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57
カドミウム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
(全)シアン	mg/L	0.00000	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
鉛	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
6価クロム	mg/L	0.00000	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ヒ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ジクロロメタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
四塩化炭素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,2-ジクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
トリクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
テトラクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チウラム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シマジン(CAT)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ベンゼン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
セレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ふっ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施

表 5.5-12(2) 健康項目の評価(国包:S58~H7)

項目	単位	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
カドミウム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
(全)シアン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
鉛	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.00100
6価クロム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ヒ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ジクロロメタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
四塩化炭素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,2-ジクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
トリクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
テトラクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チウラム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シマジン(CAT)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ベンゼン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
セレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ふっ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施

表 5.5-12(3) 健康項目の評価(国包:H8~H18)

項目	単位	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	平均	最大
カドミウム	mg/L	未実施	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100
(全)シアン	mg/L	未実施	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000
鉛	mg/L	0.00100	0.00150	未実施	0.00133	0.00117	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00233	0.00100	0.00233	0.00100
6価クロム	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000
ヒ素	mg/L	0.00150	未実施	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00117	0.00117	0.00100	0.00117	0.00100
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.00050	0.00050	0.00050	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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050
ジクロロメタン	mg/L	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
四塩化炭素	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	0.00018	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チウラム	mg/L	未実施	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020
シマジン(CAT)	mg/L	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00070	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
ベンゼン	mg/L	未実施	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
セレン	mg/L	未実施	0.00200	0.00200	0.00200	0.00200	0.00200	0.00133	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.86333	0.93667	0.85500	1.07500	0.85500	1.07500
ふっ素	mg/L	未実施	0.10000	0.08500	0.13333	0.11750	0.11500	0.14000	0.11500	0.13250	0.13500	0.11500	0.13500	0.11500
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.02667	0.03000	0.03250	0.02250	0.02000	0.03250	0.04250	0.03000	0.04250	0.03000

(出典 : 文献番号 5-12, 13)

健康項目の調査開始以降を対象に、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 5.5-13 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 5.5-13 健康項目の評価とりまとめ(国包:S45~H18)

			; 環境基準を達成している		
項目	基準値 ¹ (mg/L)	S45~H18 国包	項目	基準値(mg/L)	S45~H18 国包
カドミウム	0.01以下	<0.001	1,1,1 トリクロロエタン	1以下	<0.0001
全シアン	検出されないこと ² (0.1mg/L)	<0.1	1,1,2 トリクロロエタン	0.006以下	<0.0001
鉛	0.01以下	<0.01	トリクロロエチレン	0.03以下	<0.0001
六価クロム	0.05以下	<0.02	テトラクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
砒素	0.01以下	<0.005	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下	<0.0001
総水銀	0.005以下	<0.0005	チウラム	0.006以下	<0.002
アルキル水銀	検出されないこと ² (0.0005mg/L)	ND ³	シマジン	0.003以下	<0.0001
PCB	検出されないこと ² (0.0005mg/L)	<0.0005	チオベンカルブ	0.02以下	<0.0001
ジクロロメタン	0.02以下	<0.0001	ベンゼン	0.01以下	<0.0001
四塩化炭素	0.002以下	<0.0001	セレン	0.01以下	<0.002
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	<0.0001	硝酸態及び 亜硝酸態窒素	10以下	0.86~1.08
1,1-ジクロロエチレン	0.02以下	<0.0001	ふっ素	0.8以下	0.09~0.14
シス-1,2 ジクロロエチレン	0.04以下	<0.0001	ほう素	1以下	0.02~0.04

1 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。

2 全シアン、アルキル水銀、PCBは「報告下限値」を下限とする。

3 アルキル水銀は総水銀が検出された場合に含有量を把握する調査を実施する。

出典 1: 「昭和46年12月環境庁告示59号、改正平成11年2月22日環告14号」

出典 2: 「河川水質試験方法(案) 1997年版 通則・資料編」

(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 5.5-14 に示す。

表 5.5-14(1) 健康項目の評価(:S45~S57)

項目	単位	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57
カドミウム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
(全)シアン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
鉛	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	0.01500	未実施	未実施	未実施	未実施	0.01000	未実施	未実施	未実施
6価クロム	mg/L	0.00000	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ヒ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.00070
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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ジクロロメタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
四塩化炭素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,2-ジクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
トリクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
テトラクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チウラム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シマジン(CAT)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ベンゼン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
セレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ふっ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施

表 5.5-14(2) 健康項目の評価 (:S58~H7)

項目	単位	S58	S59	S60	S61	S62	S63	S64	H2	H3	H4	H5	H6	H7
カドミウム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
(全)シアン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
鉛	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.00300	0.00100
6価クロム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ヒ素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.00010	未実施	未実施
ジクロロメタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
四塩化炭素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.00010	未実施	未実施
1,2-ジクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
トリクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
テトラクロロエチレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チウラム	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
シマジン(CAT)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ベンゼン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
セレン	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
ふっ素	mg/L	0.10000	0.11000	0.12000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10385	0.10000	0.10000	0.10000
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施

表 5.5-14(3) 健康項目の評価 (:H8~H18)

項目	単位	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	平均	最大
カドミウム	mg/L	未実施	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100
(全)シアン	mg/L	未実施	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000
鉛	mg/L	未実施	0.00100	0.00100	0.00333	0.00183	0.00117	0.00117	0.00100	0.00300	0.00483	0.00100	0.00483	0.00100
6価クロム	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.00850	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000
ヒ素	mg/L	未実施	未実施	0.00100	0.00092	0.00100	0.00100	0.00100	0.00117	0.00100	0.00117	0.00100	0.00117	0.00100
総水銀	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.00050	0.00050	0.00050	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	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施
PCB	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050	0.00023	0.00050	0.00023	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	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
四塩化炭素	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	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	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	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	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	0.00020	0.00010	0.00010	0.00010	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	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	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	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	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チウラム	mg/L	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020
シマジン(CAT)	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
チオベンカルブ(ベンチオカーブ)	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
ベンゼン	mg/L	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
セレン	mg/L	0.00200	0.00200	0.00200	0.00200	0.00200	0.00200	0.00175	0.00117	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	0.78800	0.86917	0.76083	0.88167	0.76083	0.88167
ふっ素	mg/L	0.10000	0.10000	0.08500	0.14000	0.14000	0.12250	0.12250	0.11500	0.13000	0.13500	0.10500	0.13500	0.10500
ほう素	mg/L	未実施	未実施	未実施	0.02667	0.02750	0.02750	0.02000	0.02000	0.03500	0.04000	0.02750	0.04000	0.02750

(出典 : 文献番号 5-12,13)

健康項目の調査開始以降を対象に、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 5.5-15 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 5.5-15 健康項目の評価とりまとめ(池尻橋:S45～H18)

			; 環境基準を達成している		
項目	基準値 ¹ (mg/L)	S45～H18 池尻橋	項目	基準値 (mg/L)	S45～H18 池尻橋
カドミウム	0.01以下	<0.001	1,1,1 トリクロロエタン	1以下	<0.0001
全シアン	検出されないこと ² (0.1mg/L)	<0.1	1,1,2 トリクロロエタン	0.006以下	<0.0001
鉛	0.01以下	<0.01	トリクロロエチレン	0.03以下	<0.0001
六価クロム	0.05以下	<0.02	テトラクロロエチレン	0.01以下	<0.0001
砒素	0.01以下	<0.005	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下	<0.0001
総水銀	0.005以下	<0.0005	チウラム	0.006以下	<0.002
アルキル水銀	検出されないこと ² (0.0005mg/L)	ND ³	シマジン	0.003以下	<0.0001
PCB	検出されないこと ² (0.0005mg/L)	<0.0005	チオベンカルブ	0.02以下	<0.0001
ジクロロメタン	0.02以下	<0.0001	ベンゼン	0.01以下	<0.0001
四塩化炭素	0.002以下	<0.0001	セレン	0.01以下	<0.002
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	<0.0001	硝酸態及び 亜硝酸態窒素	10以下	0.76～0.88
1,1-ジクロロエチレン	0.02以下	<0.0001	ふっ素	0.8以下	0.09～0.14
シス-1,2 ジクロロエチレン	0.04以下	<0.0001	ほう素	1以下	0.02～0.04

1 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。

2 全シアン、アルキル水銀、PCBは「報告下限値」を下限とする。

3 アルキル水銀は総水銀が検出された場合に含有量を把握する調査を実施する。

出典 1: 「昭和46年12月環境庁告示59号、改正平成11年2月22日環告14号」

出典 2: 「河川水質試験方法(案) 1997年版 通則・資料編」

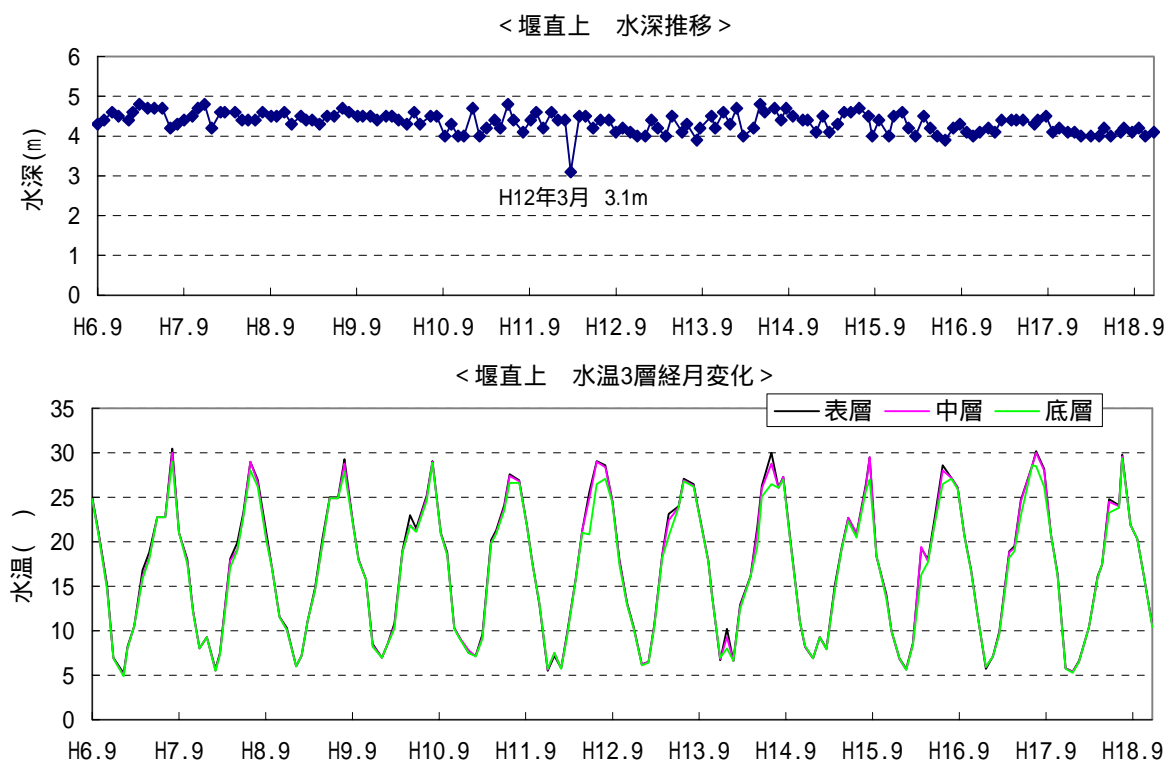
5.5.3. 水温の変化に関する評価

(1)水温変化の発生要因と評価の視点

一般に大堰を含むダム貯水池は河川と比較して水深が深く滞留時間が長いため、春期～夏期にかけて水面に近いほど水温が高くなる現象が見られる。この場合、取水方法・位置によっては流入と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。



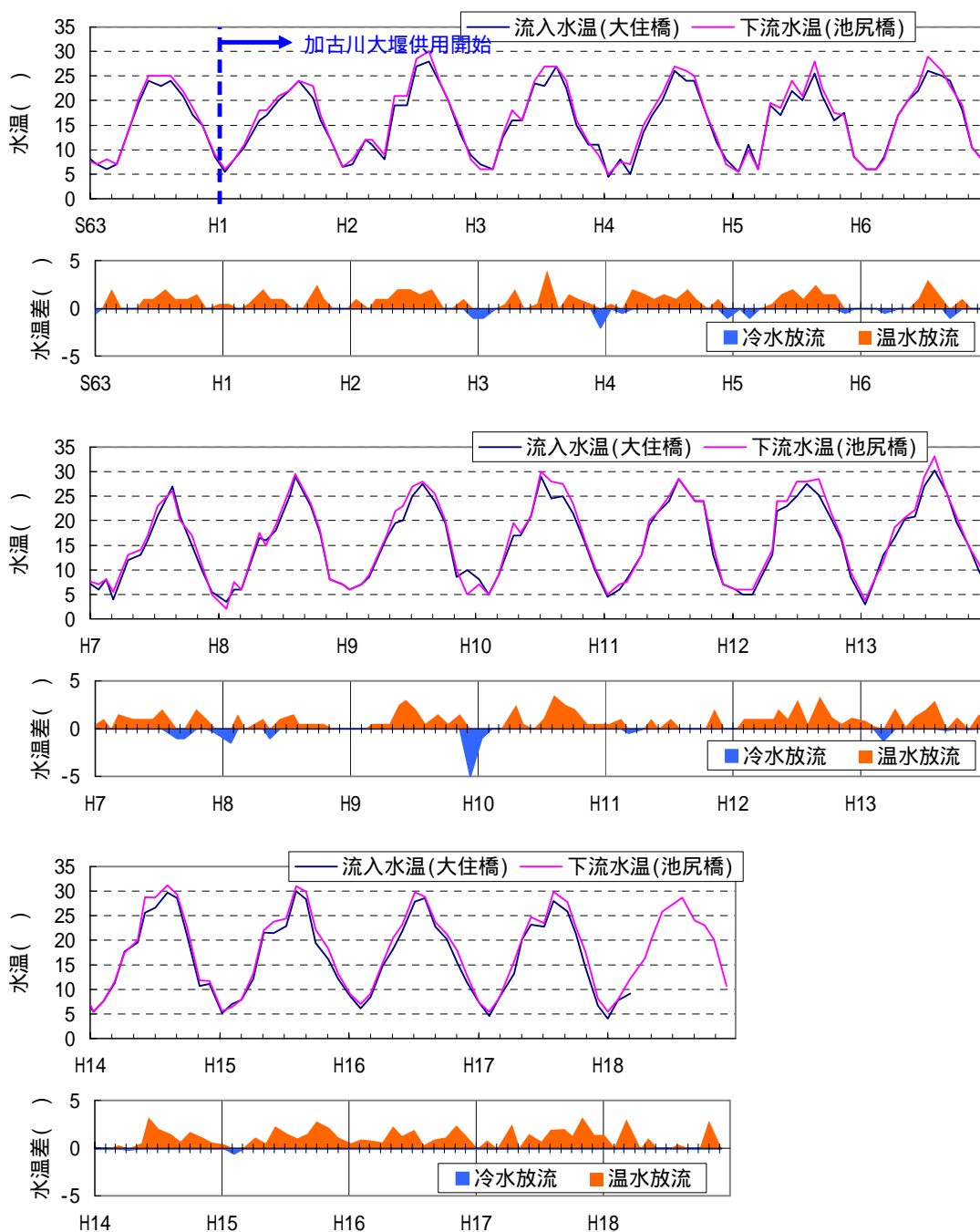
(出典：文献番号 5-14)

図 5.5-7 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 5.5-8 に示す。

加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から平成 18年(2006年)までで測定日数に対して下流水温が流入水温を下回る日数は 23/213 日であり、冷水の最大差は -5 となっている。また下流水温が流入水温を上回る日数は 161/213 日であり、温水の最大差は 4 となっている。水温差の平均は 0.8 であり、流入水温と下流水温は概ね同程度で推移している。

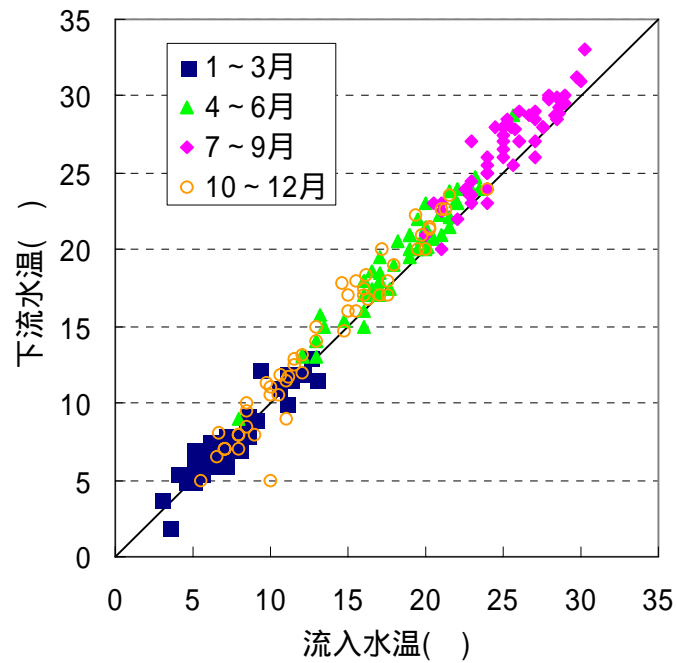


(出典：文献番号 5-12, 13)

図 5.5-8 流入水温と下流水温の経月変化(S63～H18)

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。



(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.5-9 流入・下流水温の比較(平成元年～平成 18 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

大堰を含む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、長期間にわたって大堰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。

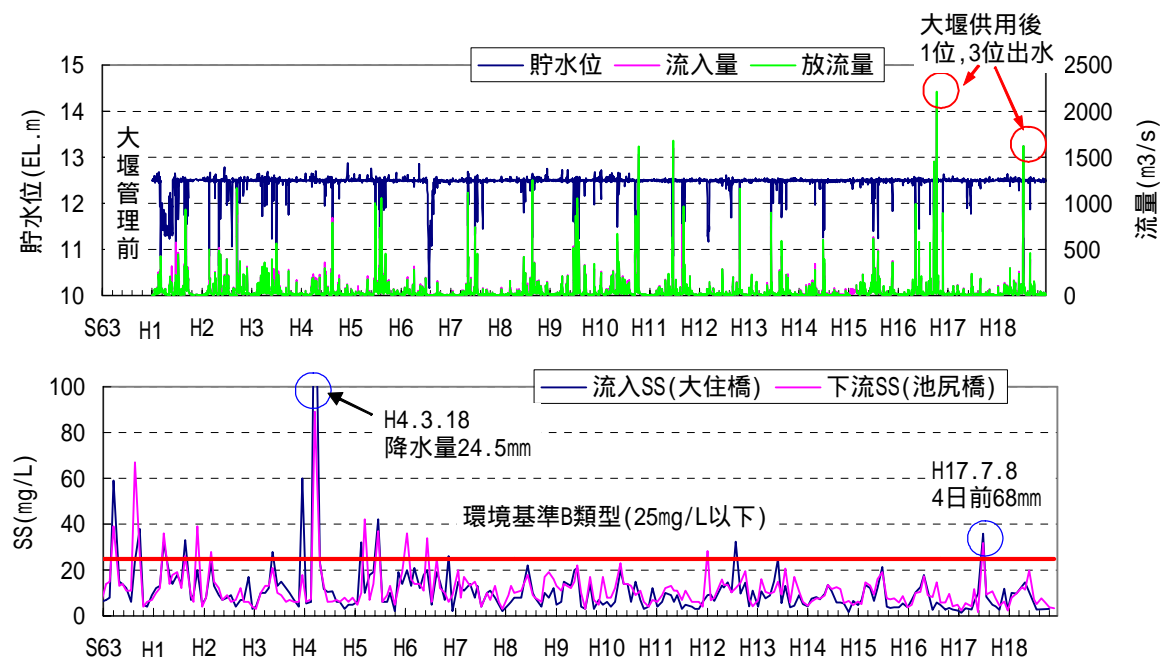
濁水長期化現象とは、出水時の濁水が大堰内に流入・混合し、ダム貯水池が高濁度化することによって生じる。特に粒子の細かい濁質成分の場合、大堰内での濁水沈降が遅くなるため、長期間に渡って高濁度水を放流し続けることになる。これにより漁業や上水利用などの障害、並びに魚類生息などの生態系に影響を及ぼすことがある。

(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5.5-10に示す。

加古川大堰供用開始の平成元年(1989年)から平成18年(2006年)までで下流SSが流入SSを上回る日数は134/234日である。

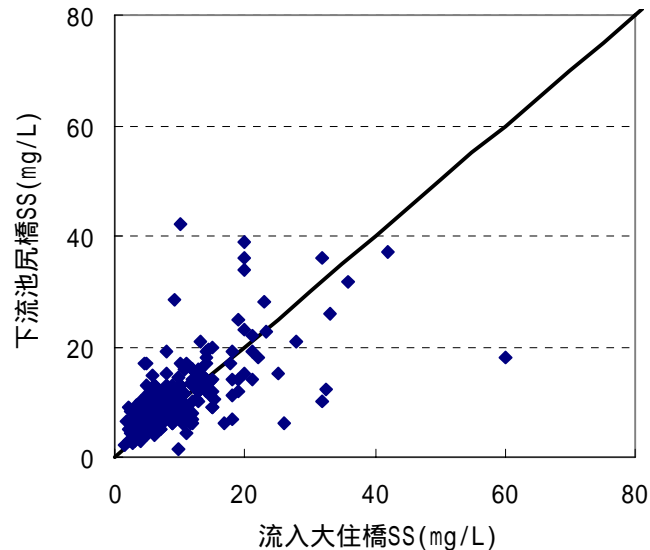
このうち、下流SSと流入SSの差が5mg/L以上の日数は43日、10mg/L以上の日数は10日であるが、流入SSに対し著しく下流SSが上回る現象は見受けられない。



(出典：文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-10 流入 SS と下流 SS の経月変化(S63～H18年)

また、流入河川 SS(大住橋)と下流河川 SS(池尻橋)の比較を図 5.5-11 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、大堰内では河川と比較して流速が遅くなるが、大堰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 : 文献番号 5-12,13)

図 5.5-11 流入・下流 SS の比較(平成元年～18年)

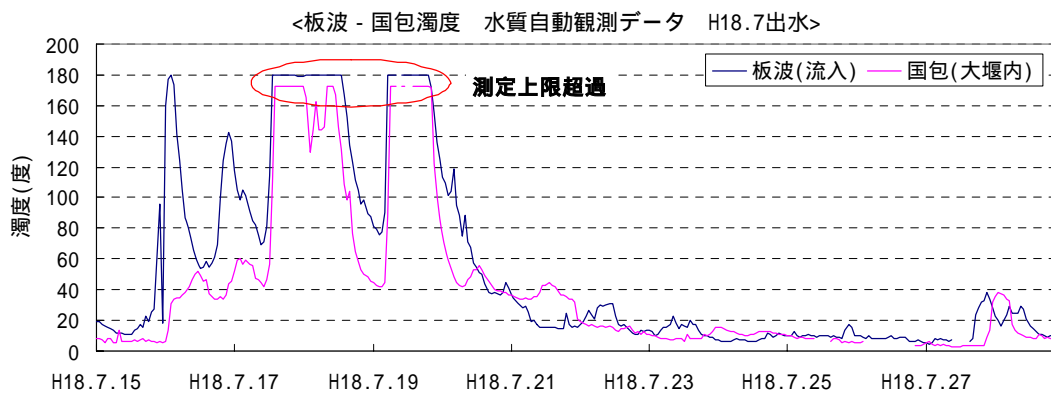
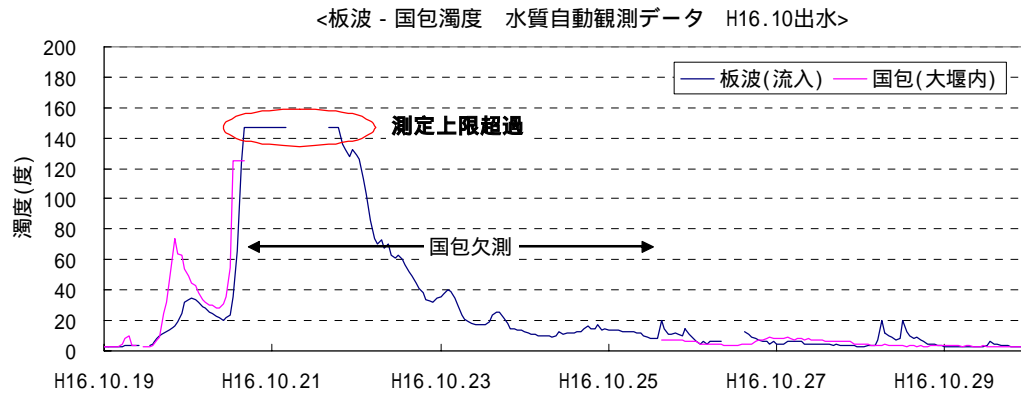
(3)水質自動観測データによる濁水長期化現象の可能性評価

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)に大堰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、加古川大堰流入濁度と大堰内濁度を整理した。大堰供用後第 1 位の出水であった平成 16 年 10 月 21 日、第 3 位の出水であった平成 18 年 7 月 19 日の濁度の経時変化を図 5.5-12 に示す。

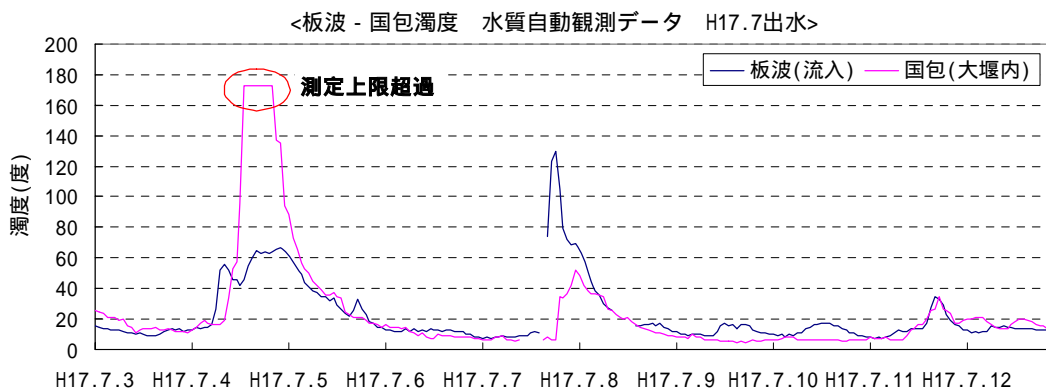
一部の期間で欠測値や異常値が確認されるが、流入濁度と大堰内濁度はほぼ同程度であり、濁水長期化現象も発生していないと考えられる。



(出典：文献番号 5-16)

図 5.5-12 水質自動観測装置による流入濁度と大堰内濁度の比較(大規模出水時)

なお、これらの期間は流入量が $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を超えており、大堰の全開操作が行われている。ここでは、堰の全開操作が行われていない小規模出水として、平成 17 年 7 月(図 5.5-10 参照)についても自動観測装置の濁度データを整理した。



(出典：文献番号 5-16)

図 5.5-13 水質自動観測装置による流入濁度と大堰内濁度の比較(小規模出水時)

7/4 のピーク時に流入河川(板波)と大堰内(国包)に差が見られるが、流量の低減期には概ね流入河川と大堰内は同程度であり、濁水長期化は発生していないと考えられる。

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、大堰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、流入河川水質と大堰内表層水質の経月変化、大堰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、

- 1) 加古川大堰は回転率が大きいこともあり、大堰内での顕著な植物プランクトン増殖は生じにくい状況である。
- 2) 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。
- 3) 過年度来、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、大堰内、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、万才橋において平成17年及び18年で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。

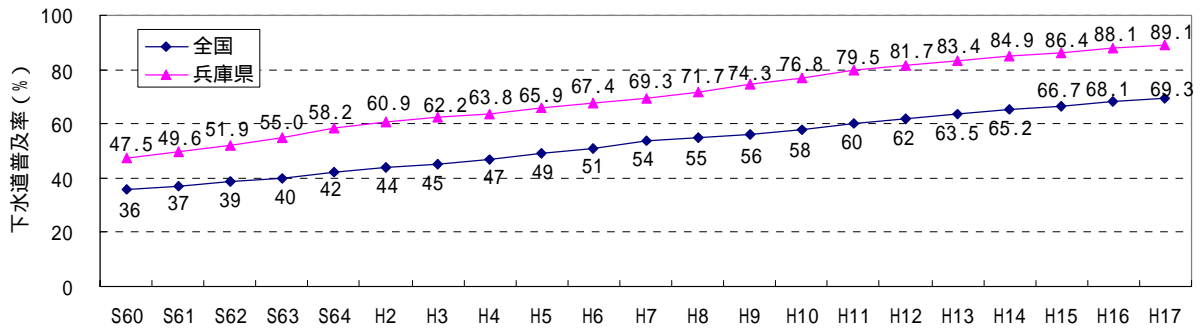
各項目とも全体的な傾向として、流入河川水質と大堰内の水質が概ね同程度であることが分かる。このことから、加古川大堰の富栄養化現象は、流入河川の水質に大きく依存するものと推測される。

また、COD濃度、T-N濃度は流入河川、大堰内とも図5.5-14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濃度については大堰内や下流河川(池尻橋)でCODやT-Nほどの改善傾向にはなっておらず、美の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。



(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.5-14 富栄養化評価関連項目の経月変化



(出典：文献番号 5-9,10)

図 5.5-15 兵庫県下水道普及率

(3) 流況による富栄養化の状況

加古川大堰国包地点の平均 T-P 濃度(平成元年(1989 年)以降)は 0.093mg/L 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、回転率が大いいため、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湯水年において、大堰内のクロロフィル a 濃度が上昇している傾向が確認される。

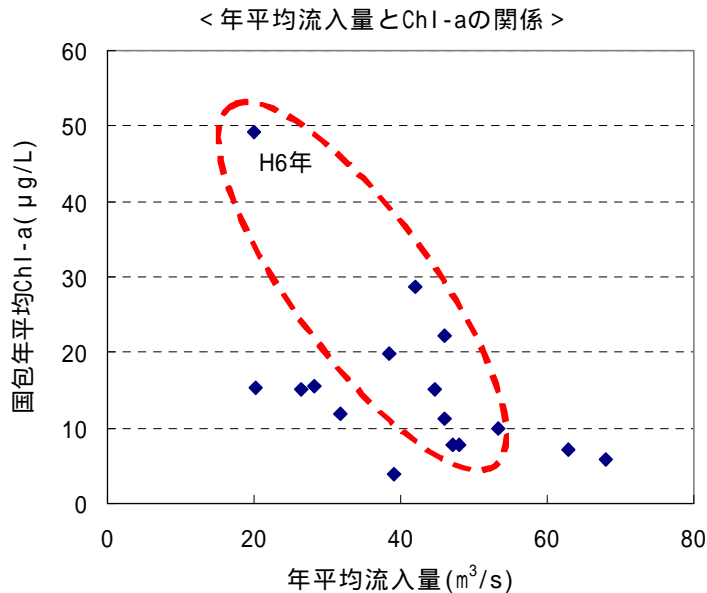


図 5.5-16 年平均流入量と国包地点の年平均クロロフィル a 濃度の相関図

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。

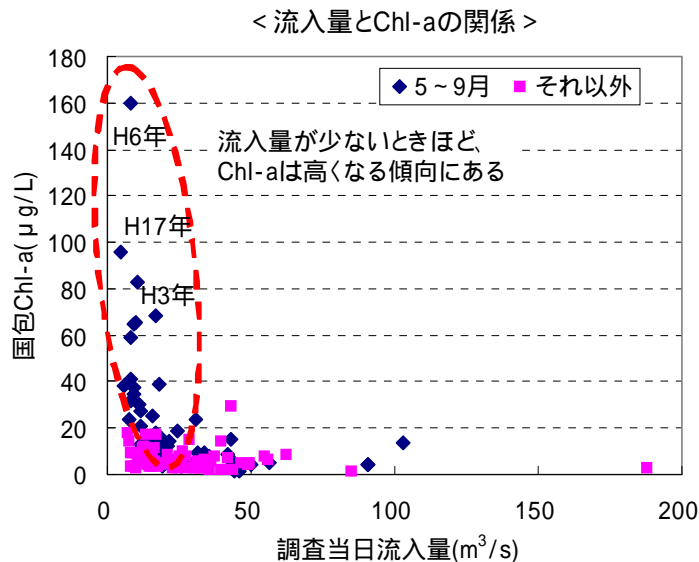


図 5.5-17 大堰内国包地点のクロロフィル a 濃度と調査当日流入量の相関図

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。

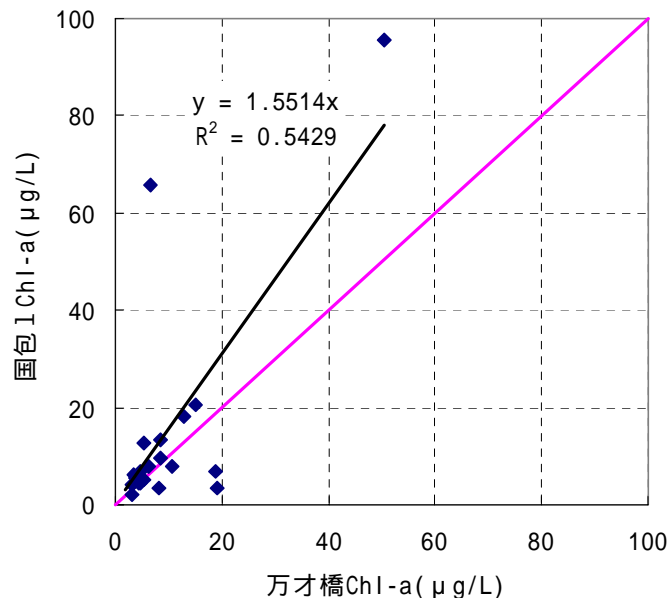


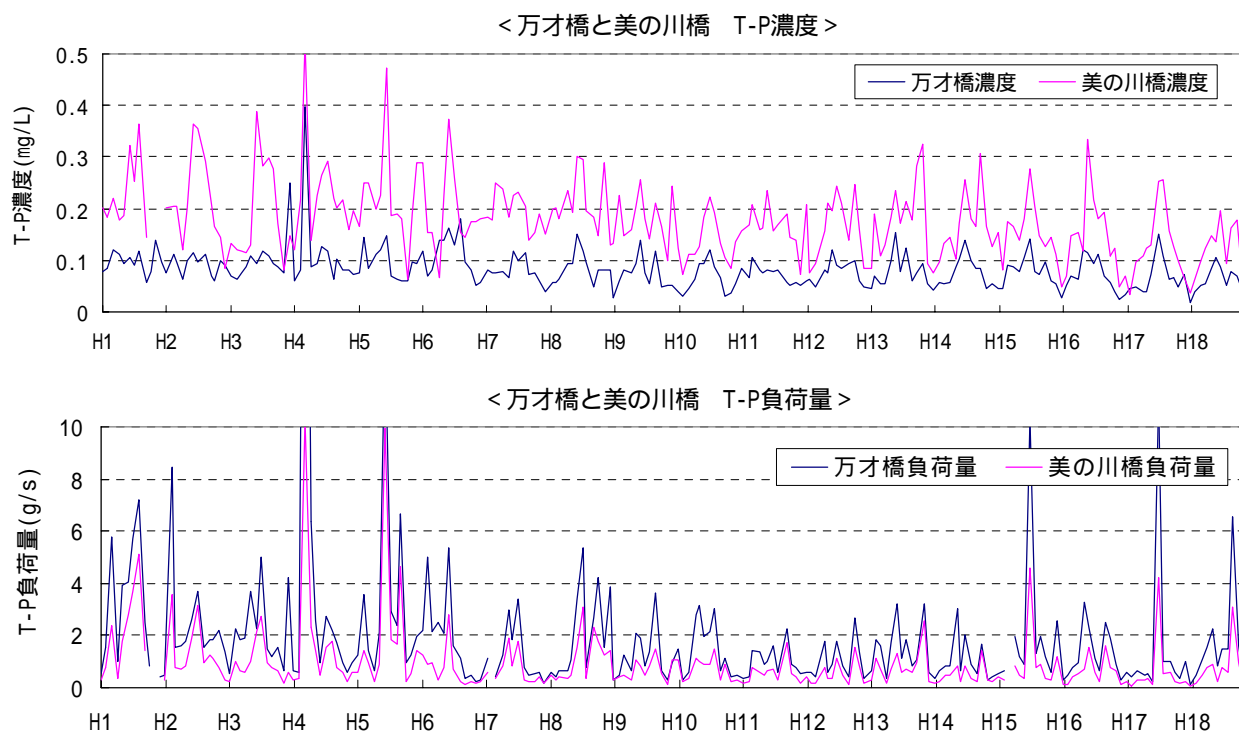
図 5.5-18 万才橋と国包クロロフィル a 濃度の相関図

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。万才橋においても 50 $\mu\text{g/L}$ を超過する濃度が確認され、流入地点での濃度上昇が生じていることが確認できる。また、湛水域の国包では万才橋より平均で 1.6 倍程度の濃度上昇傾向にあり、大堰内での内部生産が生じていることも示唆される。現在まで、万才橋でのクロロフィル a 濃度観測が 2 ヶ年のみで少ないため、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(美の川)の影響

流入支川である美の川は、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、美の川観測開始の平成元年以降を対象に、万才橋と美の川橋の負荷量の算定を行った結果を図 5.5-19 に示す。

万才橋と美の川橋の T-P 負荷量の比はおおよそ 2:1 となり、このことから、加古川大堰に流入する T-P に対する美の川の影響は大きいと考えられる(面積比は万才橋:美の川=5:1)。



(出典 : 文献番号 5-12,13,20)

図 5.5-19 万才橋と美の川橋における T-P 濃度及び負荷量の推移

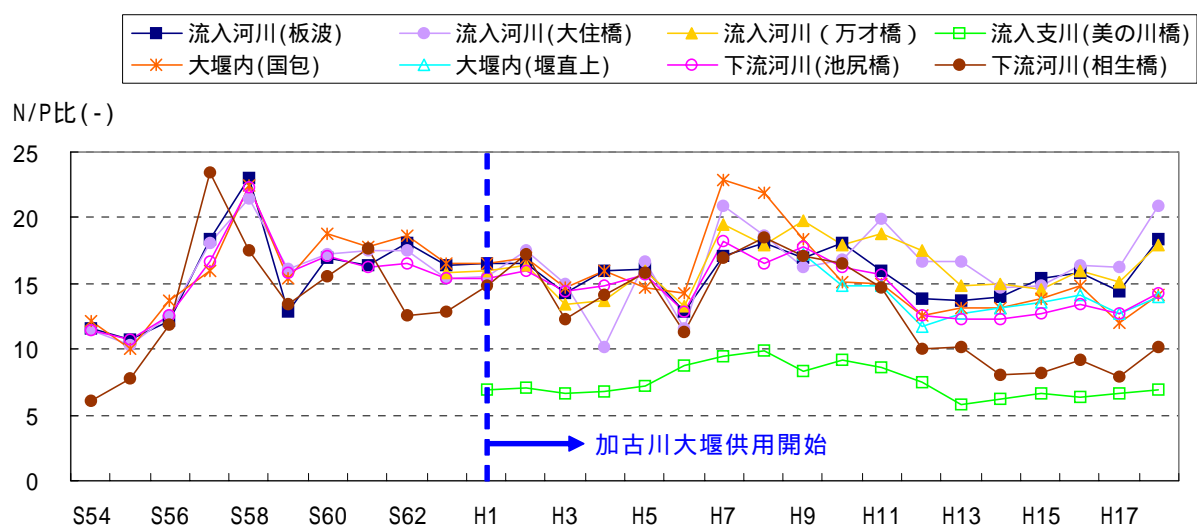
注 : T-P 負荷量は、国包地点における比流量に両地点の流域面積(万才橋 : 1,330km²、美の川 : 304km²)を乗じてそれぞれの地点における流量を算出し、水質調査結果における T-P 濃度を乗じて算定した。

(5)N/P 比の推移

昭和 42 年(1967 年)～平成 18 年(2006 年)について、流入本川(板波、大住橋、万才橋)、流入支川(美の川橋)、大堰内(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ですが、平成 7 年以降の N/P 比はわずかに小さくなる傾向にある。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。なお、N/P 比が高くなっている昭和 58 年、平成 7 年、8 年ではいずれも全窒素濃度が高くなっていることに起因している。

また、流入本川、大堰内、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(美の川橋)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、美の川橋の T-N 濃度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もあって他の地点と変わらない(約 1～2mg/L)が、T-P 濃度が他の地点よりも高い(約 0.1～0.25mg/L)ことに起因している。



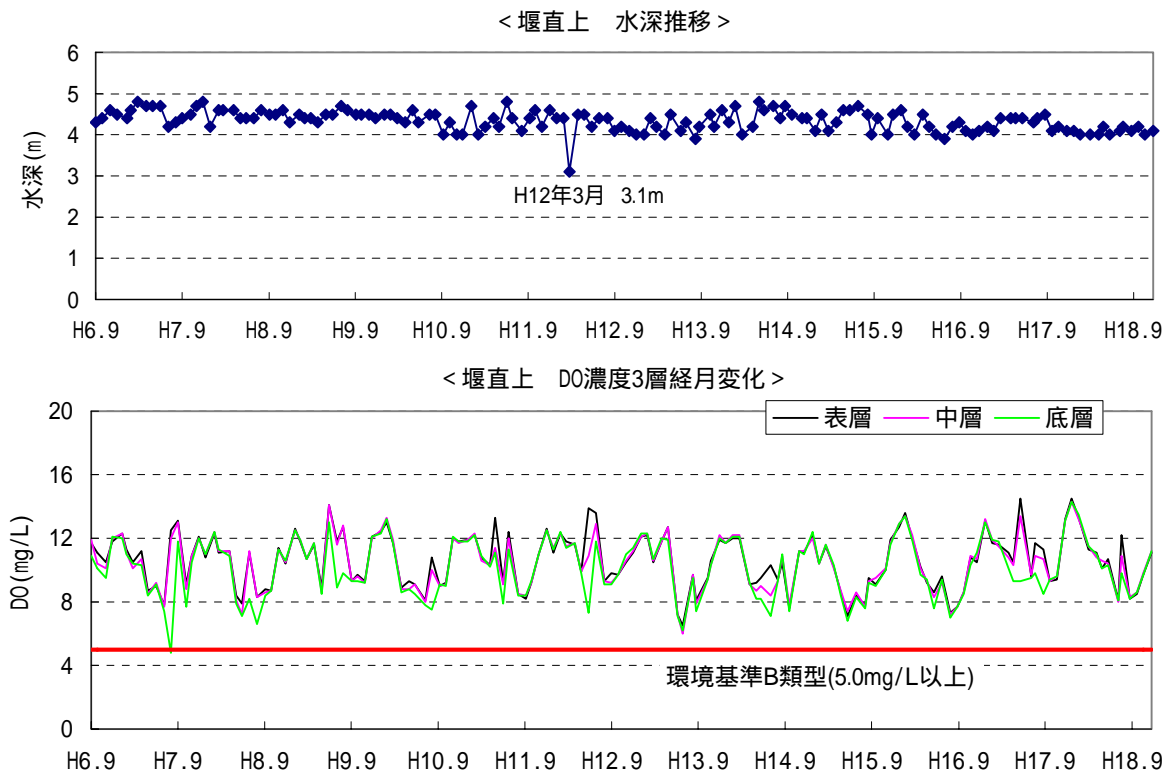
(出典：文献番号 5-12,13)

図 5.5-20 N/P 比の経年変化

5.5.6. D0 と底質に関する評価

(1) D0 の評価

平成6年(1994年)～平成18年(2006年)の堰直上地点(加古川大堰内)におけるD0の推移を図5.5-21に示す。



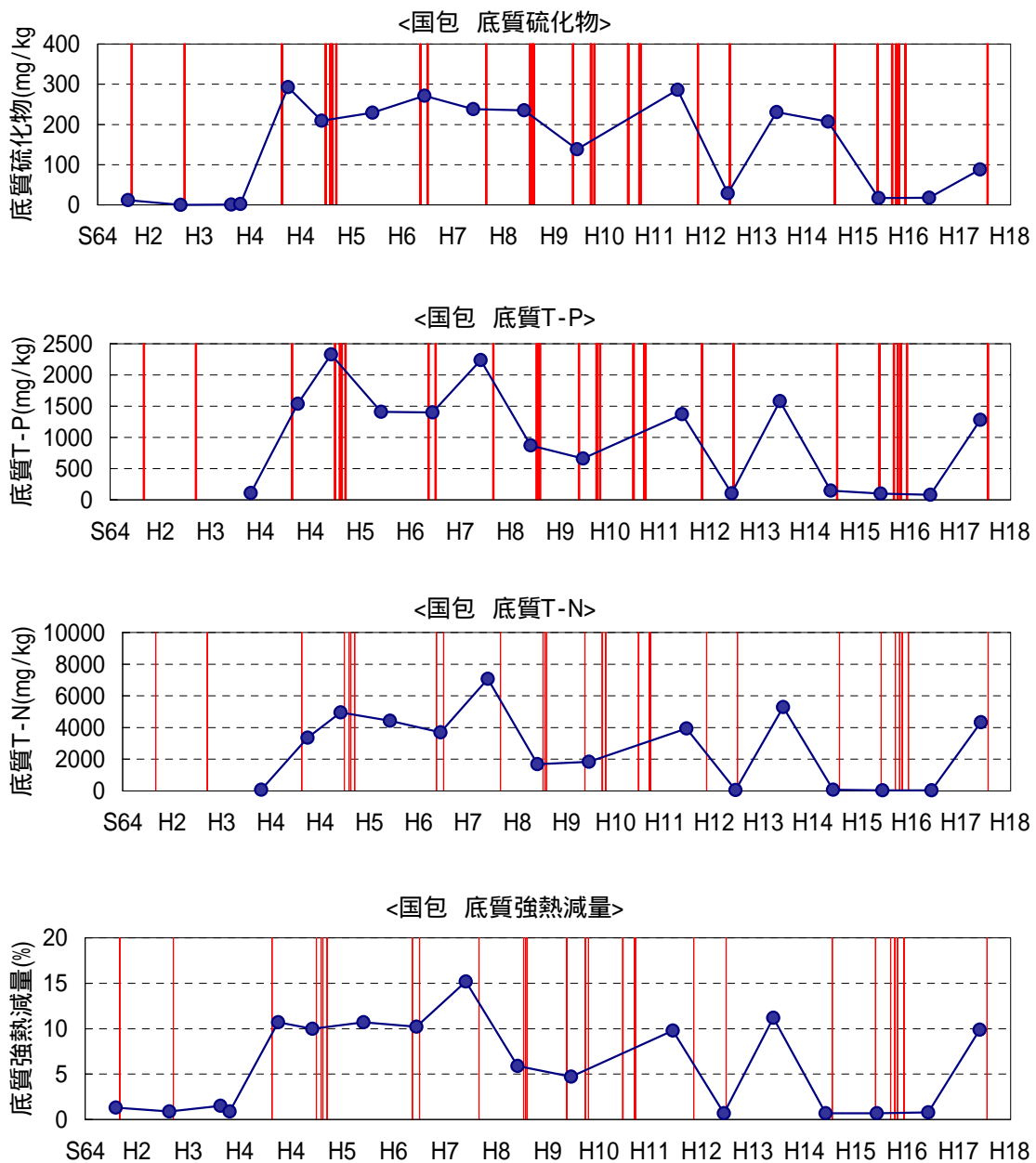
(出典：文献番号 5-14)

図 5.5-21 大堰内(堰直上)における D0 の推移

加古川大堰は回転率が705回/年(平成元年～18年平均)と大きい(5.3.1. 参照)こともあり、堰直上中央部において表層・中層・底層のD0はほぼ同程度であり、貧酸素水塊は確認されていない。

(2)底質濃度の評価

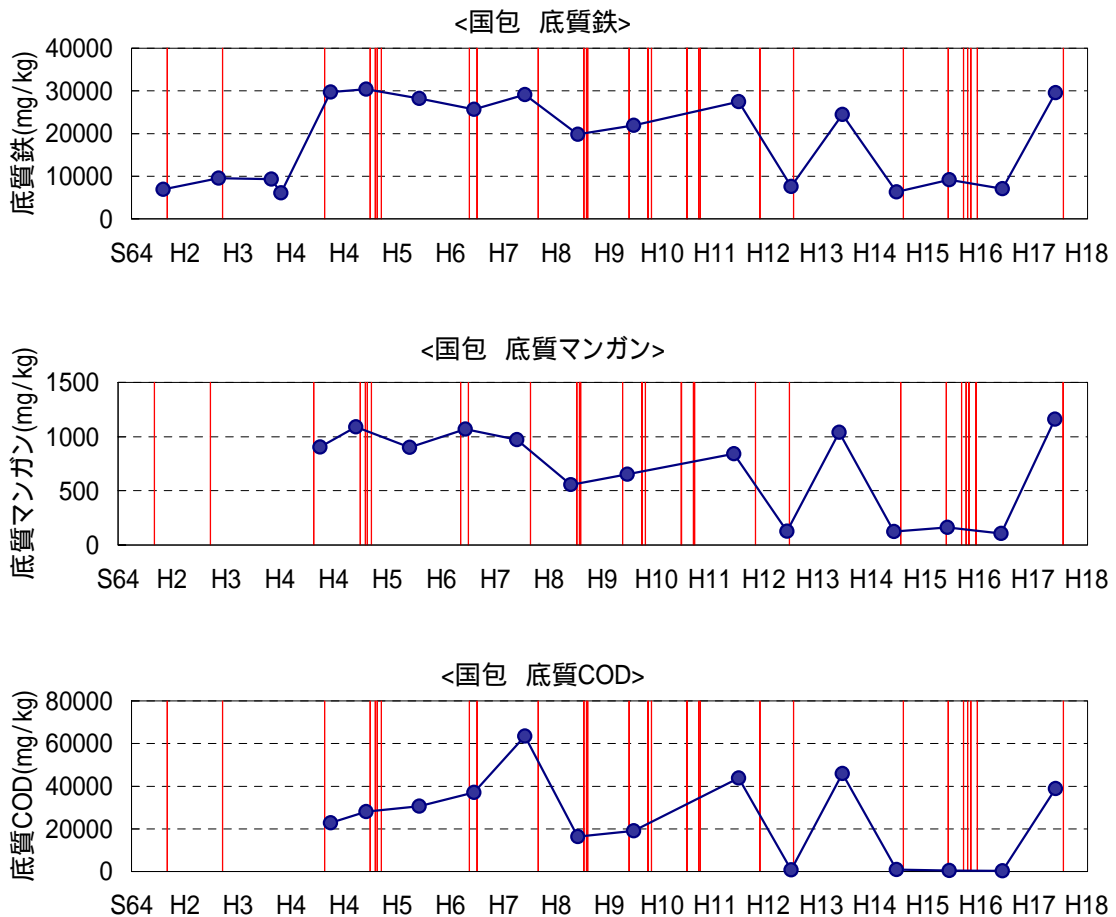
加古川大堰では、大堰内の国包地点において底質の分析を実施している。窒素、リンは貯水池の下層で貧酸素・無酸素状態になると、底泥から溶出し、それが高濃度になると、大堰の富栄養化にも影響を及ぼす可能性がある。平成元年(1989年)～平成18年(2006年)の国包地点(大堰内)における底質濃度の推移を図5.3-26に示す。



(出典：文献番号5-12)

図5.5-22 底質濃度経年変化(硫化物、T-N、T-P、強熱減量)

注：图中赤線は、堰洪水操作実施日に相当



(出典：文献番号 5-12)

図 5.5-22(2) 底質濃度経年変化(鉄、マンガン、COD)

注：图中赤線は、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、堰の全開操作を実施していないケースが多い。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 5.3-28 参照)、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。

前年までに堰の全開操作がなく、底質が変動している状況下において湧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。

底質調査は基本的に毎年5月(平成4年は9月、平成7年及び10年は6月)に1回での調査であるため、

- 1) 出水前後の比較ができる調査
 - 2) 内部生産が生じやすい夏期の影響を推定するための春と秋での追加調査
- の実施により、底質が年間で変動する要因について把握する必要がある。

5.5.7. 水質縦断変化による大堰の影響評価

近 10 ヶ年(平成 9 年～18 年(1997 年～2006 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

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均水温の縦断変化をみると、ほぼ横這いで推移しており、堰湛水域から池尻橋、感潮区間の相生橋ではやや上昇する傾向にある。

流入本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年平均水温への影響は小さいと判断される。

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、平均値をみると現在よりも過去の方が低い傾向が確認され、近年になって全体的に水温が上昇している可能性が示唆される。

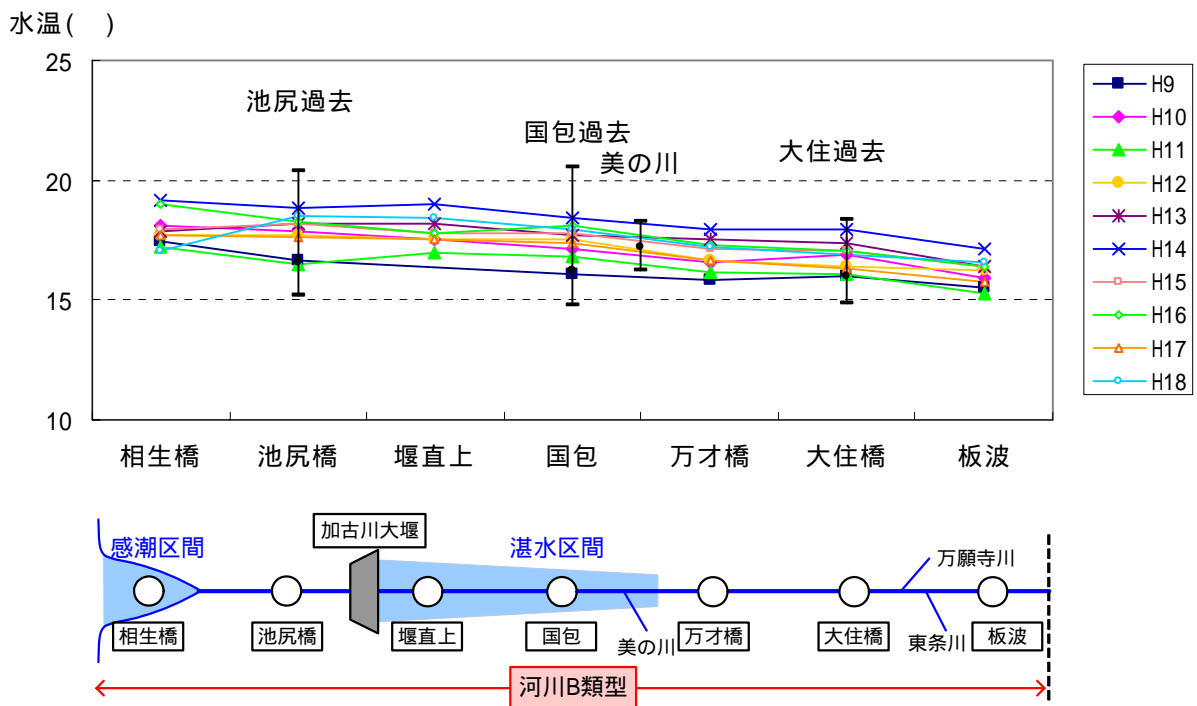


図 5.5-23 加古川大堰年平均水温の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理

美の川は平成 9 年～18 年の最大・平均・最小で整理

(2)年平均 BOD の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 BOD 濃度の縦断変化をみると、大堰内(堰直上)で美の川の流入や大堰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、下流河川(池尻橋)では低下し、流入河川(大住橋)と同程度になる。さらに感潮区間の相生橋では海水の希釈効果などもあり、若干低下する傾向が見られる。

平成 12 年の堰直上と板波において環境基準を超過しているが、その他の年、地点では環境基準を満足している。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、いずれの地点も現在よりも過去の方が高い傾向が確認され、近年になって全体的に水質が改善傾向にある。

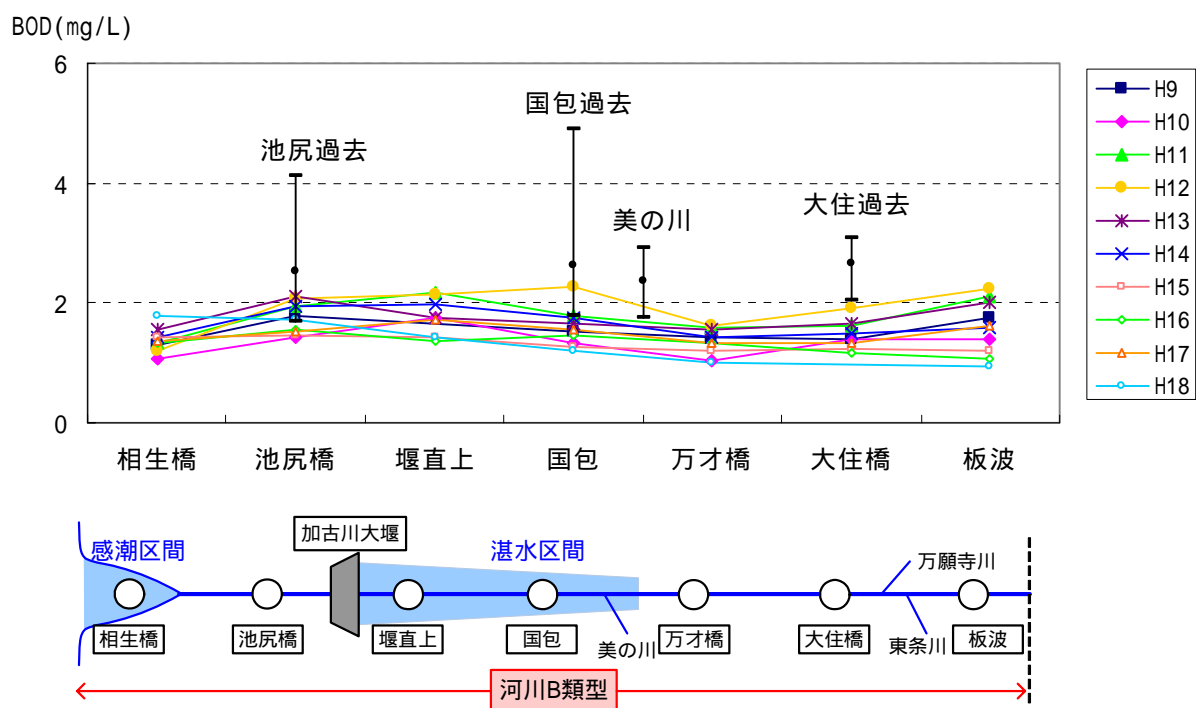


図 5.5-24 加古川大堰 BOD 年平均値の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理
 美の川は平成 9 年～18 年の最大・平均・最小で整理

(3)年平均 pH の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 pH の縦断変化をみると、美の川の流入や大堰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 10 ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入本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判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、平均値ではいずれの地点も現在よりも過去の方が低い傾向が確認され、近年になって全体的に pH が上昇傾向にある。

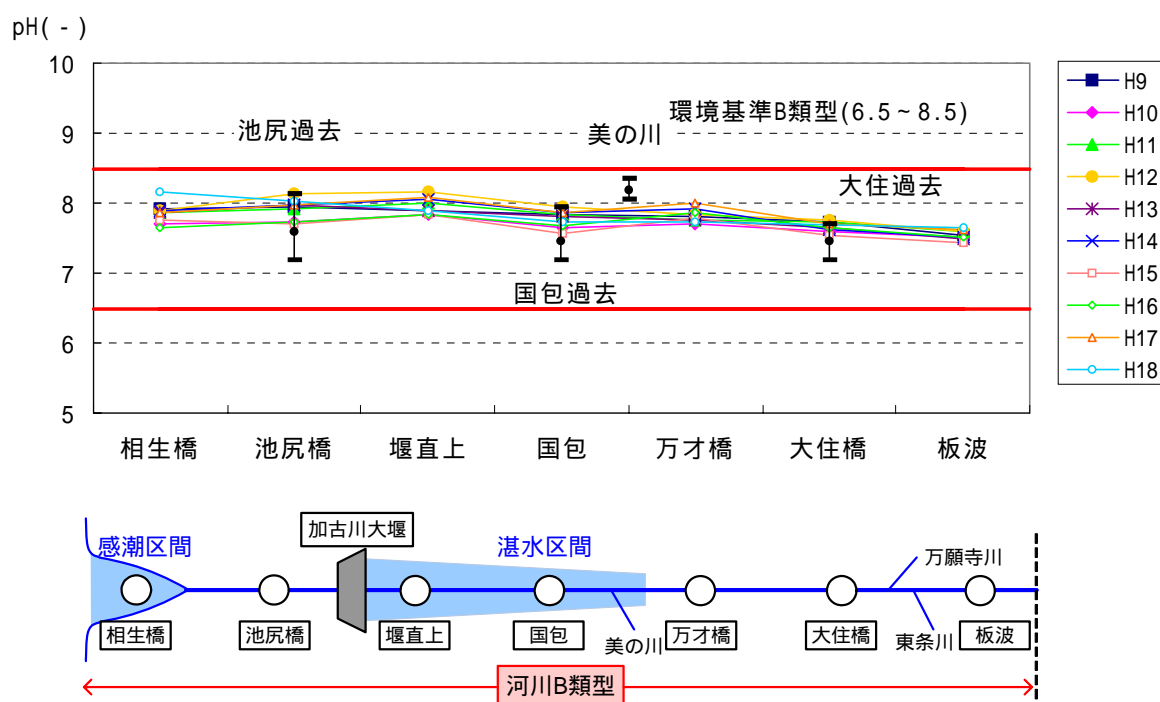


図 5.5-25 加古川大堰年平均 pH の縦断変化

「過去」は大堰供用前（昭和 63 年以前）のデータで整理

美の川は平成 9 年～18 年の最大・平均・最小で整理

(4)年平均 D0 の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 D0 の縦断変化をみると、大堰内(堰直上)で美の川の流入や大堰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、下流河川の池尻橋では流入水質と同程度になっている。さらに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、若干低下する傾向が見られる。

いずれの地点も、近 10 ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入本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 D0 への影響は小さいと判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、平均値ではいずれの地点も現在よりも過去の方が低い傾向が確認され、近年になって全体的に D0 が上昇傾向にある。

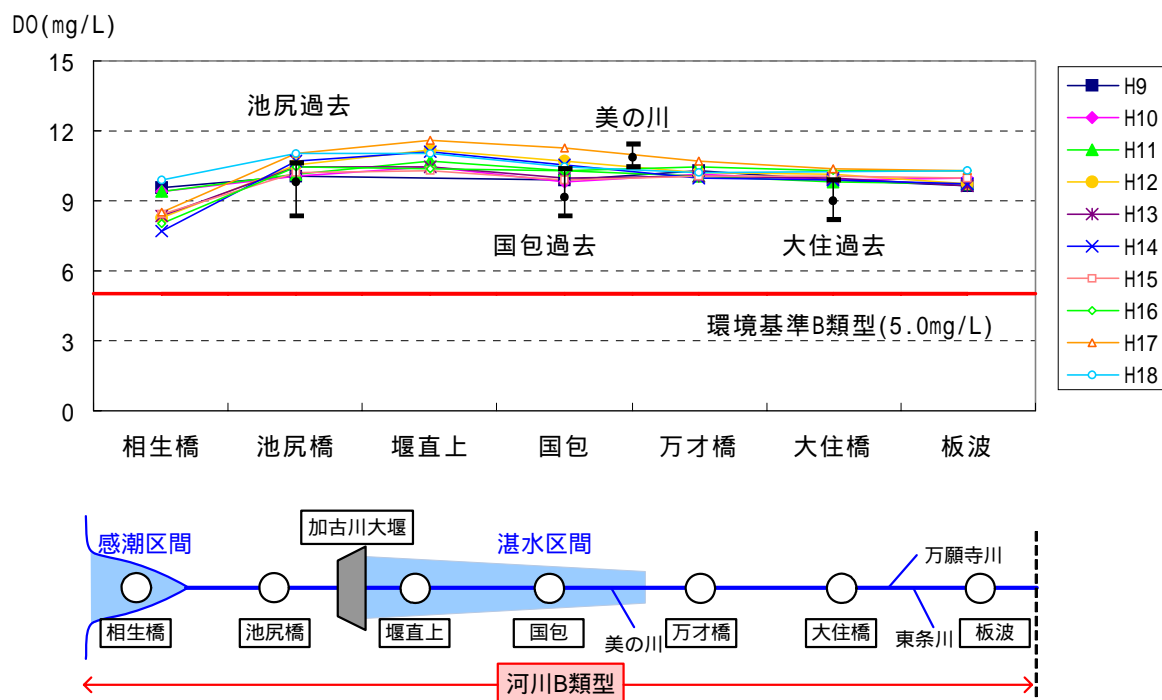


図 5.5-26 加古川大堰年平均 D0 の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理

美の川は平成 9 年～18 年の最大・平均・最小で整理

(5) 年平均 SS の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 SS 濃度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、流入本川と概ね同程度となっている。

いずれの地点も、近 10 ヶ年全ての年で環境基準を満足しているとともに、流入本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判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、平均値ではいずれの地点も現在よりも過去の方が高い傾向が確認され、近年になって全体的に有機物由来の SS 濃度減少が生じているものと考えられる。

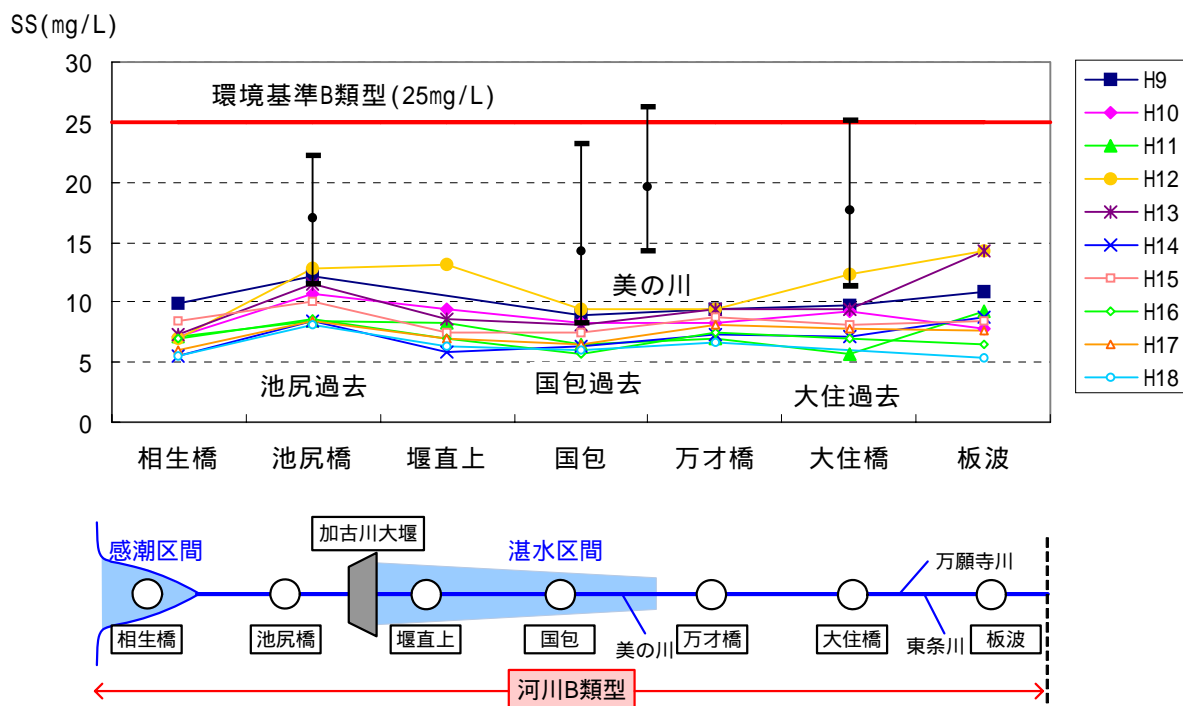


図 5.5-27 加古川大堰年平均 SS の縦断変化

「過去」は大堰供用前（昭和 63 年以前）のデータで整理

美の川は平成 9 年～18 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

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均大腸菌群数の縦断変化をみると、大堰内(堰直上)にかけては減少するが、下流河川(池尻橋)では若干増加する傾向が見られる。さらに感潮区間の相生橋では海水の希釈効果などもあり、低下する傾向が見られる。

相生橋を除くいずれの地点も、近10ヶ年のほとんどの年で環境基準を満足していないが、流入本川から下流への顕著な水質悪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大腸菌群数への影響は小さいと判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、平均値では池尻橋、国包において現在よりも過去の方が低い傾向が確認され、近年になって全体的に大腸菌群数が上昇している。大腸菌群数は一般に気温・水温が上昇する夏期に濃度が高くなる傾向にあり、先に示した水温の傾向(過去よりも現在の方が水温が高い)から、近年の水温上昇も一因として考えられる。

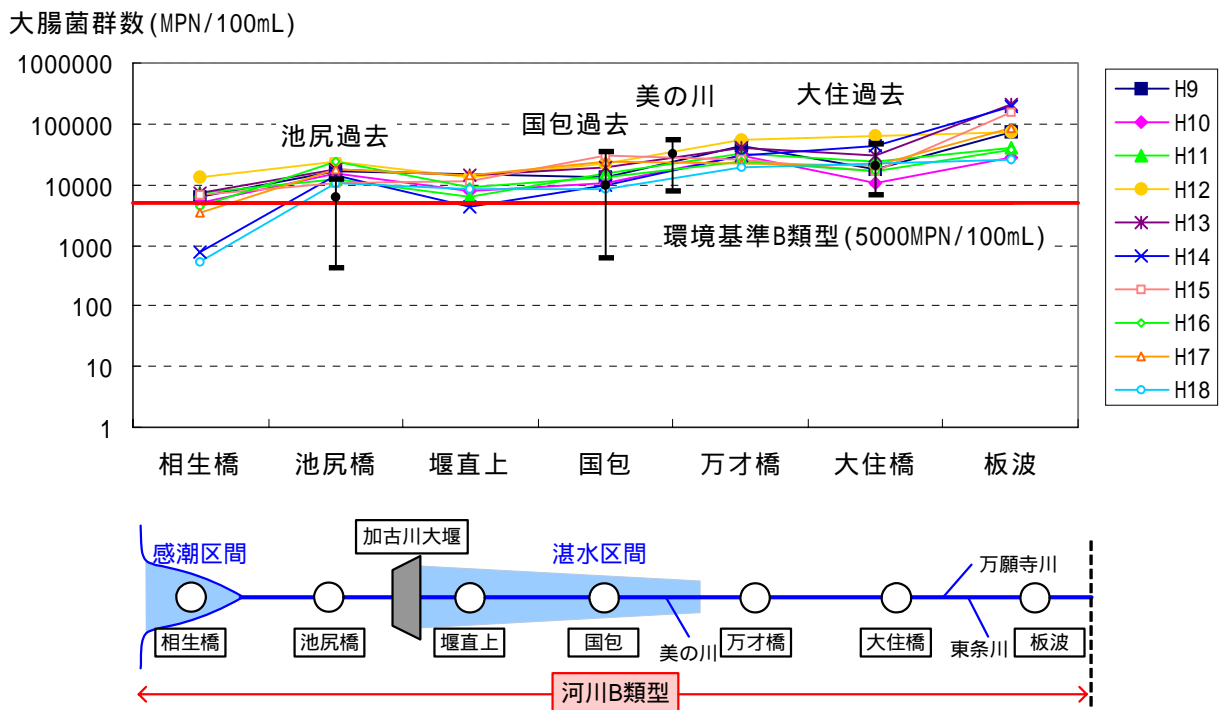


図 5.5-28 加古川大堰年平均大腸菌群数の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理
 美の川は平成9年~18年の最大・平均・最小で整理

(7)年平均 COD の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 COD 濃度の縦断変化をみると、大堰内(堰直上)で美の川の流入や大堰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、流入本川と下流はほぼ同程度となっている。

流入本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年平均 COD への影響は小さいと判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、いずれの地点も現在と過去で大きな差異はなく、BOD のような近年での改善傾向は明確には確認できない。

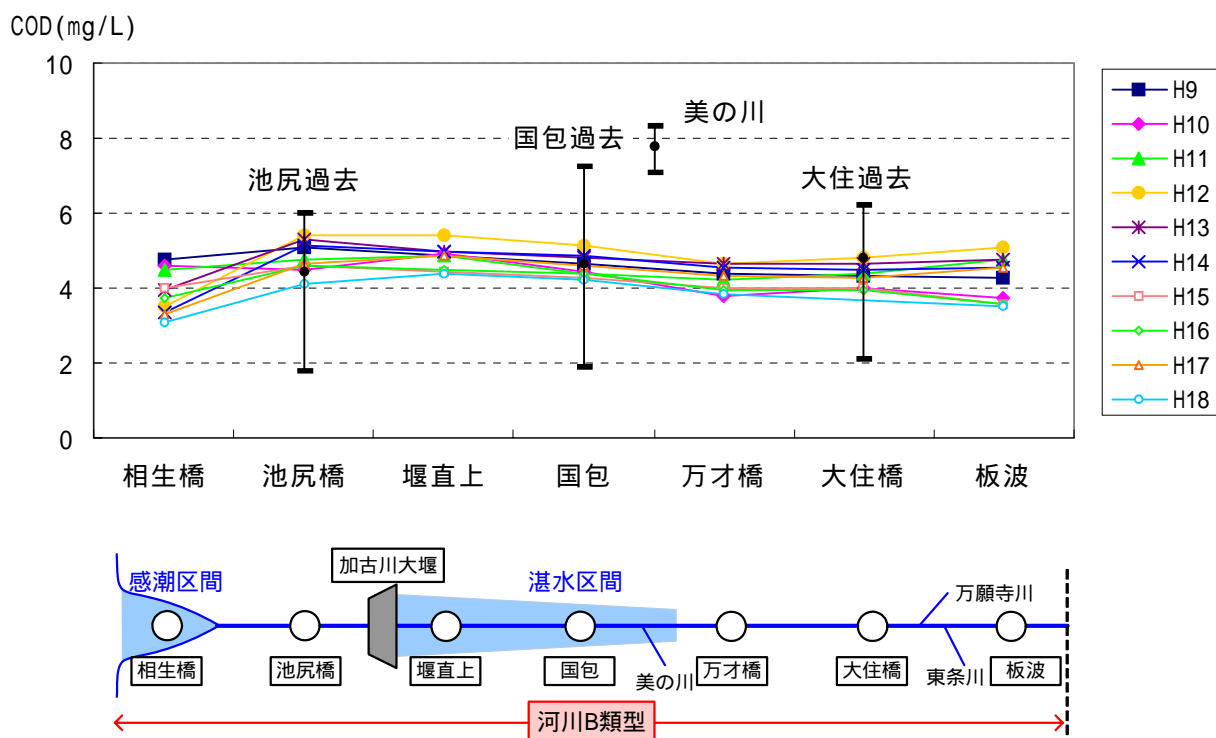


図 5.5-29 加古川大堰 COD 年平均値の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和63年以前)のデータで整理

美の川は平成9年~18年の最大・平均・最小で整理

(8)年平均 T-N の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 T-N 濃度の縦断変化をみると、下流河川(池尻橋)までほぼ横這いで推移しており、流入本川と下流はほぼ同程度となっている。さらに感潮区間の相生橋では海水の希釈効果などもあり、低下する傾向が見られる。

流入本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年平均 T-N への影響は小さいと判断される。なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、いずれの地点も現在よりも過去の方が高い傾向が確認され、近年になって全体的に T-N が改善傾向にある。

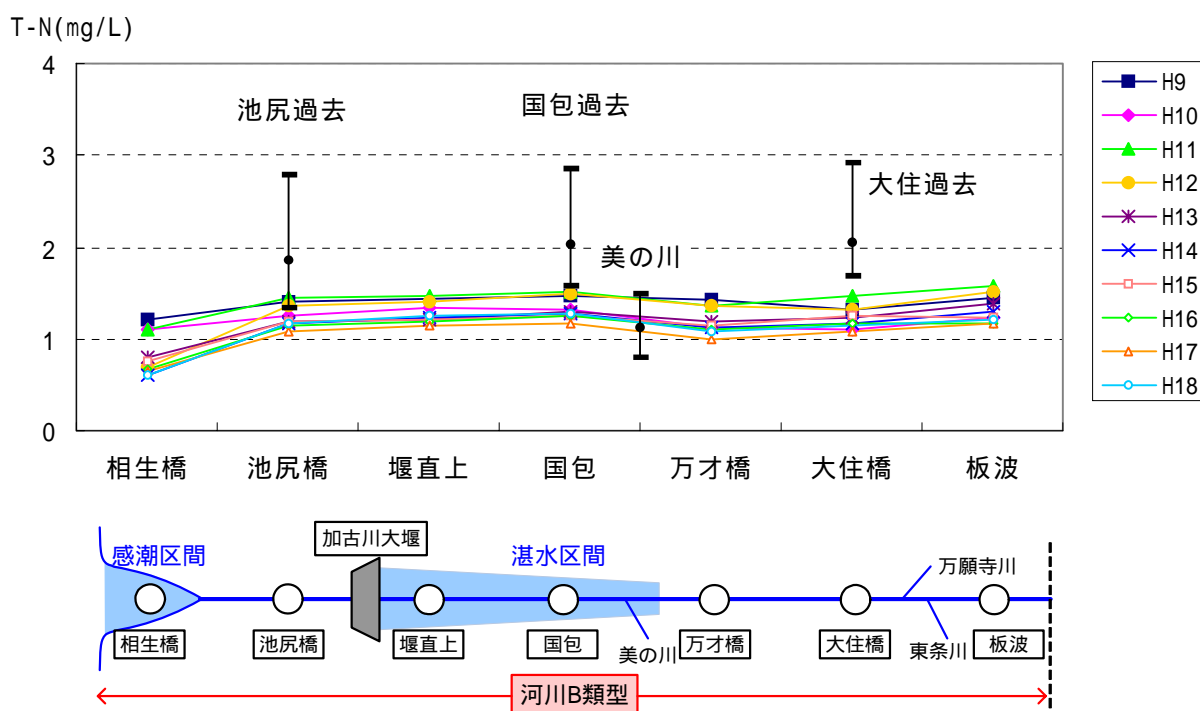


図 5.5-30 加古川大堰年平均 T-N 濃度の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理
 美の川は平成 9 年～18 年の最大・平均・最小で整理

(9)年平均 T-P の縦断変化

流入本川の板波から下流河川(相生橋)までの年平均 T-P 濃度の縦断変化をみると、万才橋と国包の間で若干濃度が上昇しており、加古川大堰に流入する T-P に対する美の川の影響は大きいと考えられる(5.5.5. (4)参照)ことから、流入支川(美の川橋)による大堰内の T-P 濃度上昇の可能性が考えられる。

なお、加古川大堰供用開始前の池尻橋、国包、大住橋によると、いずれの地点も現在よりも過去の方が高い傾向が確認され、近年になって全体的に T-P が改善傾向にある。

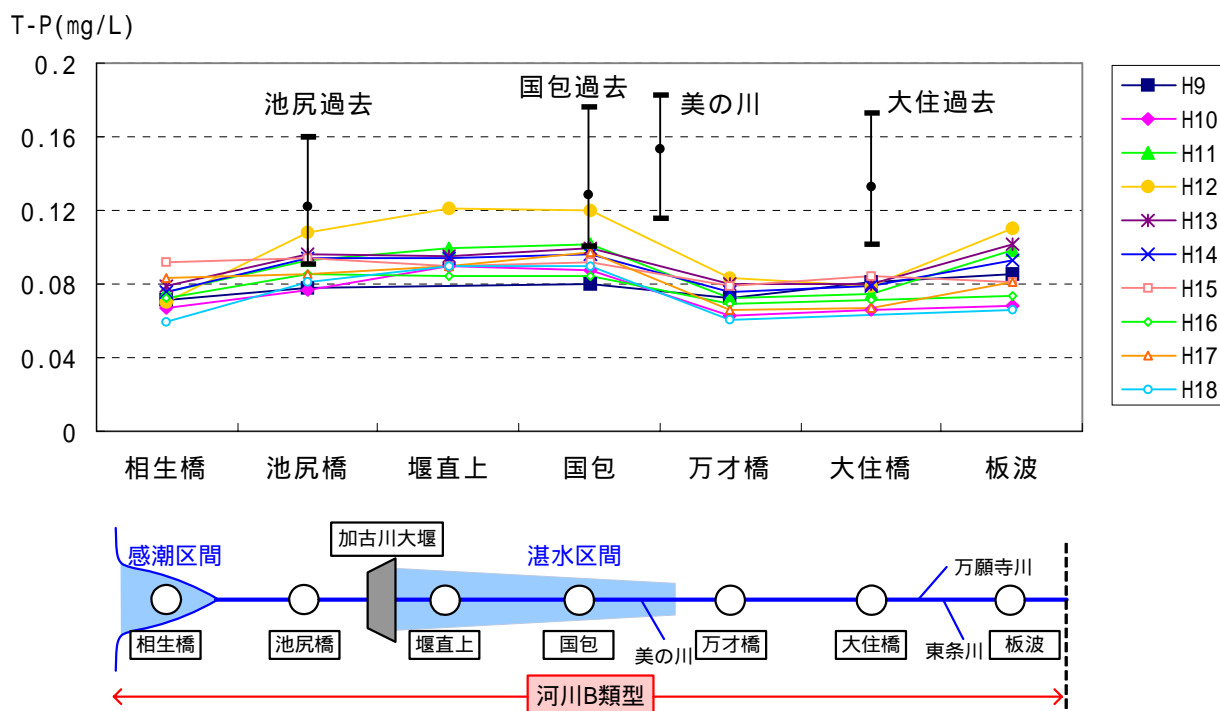


図 5.5-31 加古川大堰年平均 T-P 濃度の縦断変化

「過去」は大堰供用前(昭和 63 年以前)のデータで整理
 美の川は平成 9 年~18 年の最大・平均・最小で整理

5.6. まとめ

(1)水質評価の取りまとめ

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)の昭和42年から平成18年までの平均は、水温:15.9、pH:7.5、BOD75%値:2.4mg/L、SS:13.5mg/L、D0:9.6mg/L、大腸菌群数:23,055MPN/100mL、T-N:1.61mg/L、T-P:0.103mg/L、となっている(p5-18参照)。</p> <p>大堰内(国包)の昭和42年から平成18年までの平均は、水温:16.3、pH:7.6、BOD75%値:2.3mg/L、SS:10.7mg/L、D0:9.5mg/L、大腸菌群数:12,738MPN/100mL、T-N:1.65mg/L、T-P:0.105mg/L、クロロフィルa:12.4µg/Lとなっている(p5-18参照)。</p> <p>下流河川(池尻橋)の昭和42年から平成18年までの平均は、水温:16.7、pH:7.7、BOD75%値:2.4mg/L、SS:13.6mg/L、D0:10.0mg/L、大腸菌群数:10,629MPN/100mL、T-N:1.52mg/L、T-P:0.101mg/Lとなっている(p5-18参照)。</p>	<p>流入河川から大堰内、下流河川にかけて、水質に大きな変化は見られない(p5-146~154参照)。</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(p5-119~120参照)。</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(p5-126~130参照)。</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)から平成18年(2006年)までで測定日数に対して下流水温が流入水温を下回る日数は23/213日であり、冷水の最大差は-5となっている。また下流水温が流入水温を上回る日数は161/213日であり、温水の最大差は4となっている。水温差の平均は0.8であり、流入水温と下流水温は概ね同程度で推移している。(p5-131~133参照)。</p>	<p>大堰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(p5-131~133参照)。</p>	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>平成元年から平成18年までで下流河川(池尻橋)SSが流入河川(大住橋)SSを上回る日数は134/234日(調査実施回数)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43日、10mg/L以上の日数は10日である。(p5-134参照)。</p> <p>また、大堰の供用開始後で第1位と第3位の規模の出水(それぞれ平成16年10月、平成18年7月に発生)を対象に、自記録式濁度計により流入濁度と大堰内濁度を比較した結果、流入濁度と大堰内濁度は同程度の値で推移している(p5-135~136参照)。</p>	<p>下流河川のSSは、大堰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(p5-134参照)。</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(p5-135~136参照)。</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	富栄養化に係る水質項目は、全体的な傾向として、流入河川の水質と大堰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(p5-137 参照)。 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、加古川大堰では湧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、大堰内での内部生産が考えられる。(p5-139～140 参照)。 また、美の川流域からの排出負荷量大きい傾向にある。	経年的に水質改善傾向にあるが、T-P については横這いであり、かつ、流入支川(美の川橋)による大堰内水質への影響が大きいと考えられる。(p5-141 参照) 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(p5-90 参照)。	美の川の水質について、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
DO と底質	DO 鉛直分布によると、大堰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(p5-143 参照)。 底質については年変動があるが、底質含有量が多い年は、前年までに大きな出水を受けず、堰の全開操作を実施していないケースが多い。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、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(p5-144～145 参照)。	貧酸素水塊が形成されないため、底泥からの溶出の影響は小さいと考えられる。 ただし、底質含有量の多い状況下での湧水時出水における大堰内及び下流河川水質への影響が懸念される(p5-144～145 参照)。	底質の変動状況を把握するための調査を実施する必要がある。

(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、大堰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、流入河川でのクロロフィル a 濃度の把握、及び発生植物プランクトンの優占種を把握する必要がある。

また、流入支川(美の川橋)からは高濃度の T-P が流入するなど、大堰内水質への影響が大きいと考えられる。美の川流域の土地利用状況等の整理結果からは、排出負荷の多いとされるゴルフ場の存在が要因の一つとして考えられる。

このため、流域関係機関と協力のうえ、原因の究明調査を行い、水質改善に努めていくことが課題として挙げられる。

DO と底質

DO については、加古川大堰は滞留時間が短く、大堰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、底質が大堰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。

(3) 今後必要な調査事項

以上の課題点を踏まえて、今後必要となる調査事項としては以下の点が挙げられる。

植物プランクトンの定期調査実施

植物プランクトンの分析が水辺の国勢調査実施時のみ(5年に1回)であることから、発生植物プランクトンの優占種についての経年・経月傾向を把握するため、国包で毎月1回程度の分析を行う必要がある。これにより、夏期に流量が少なくなる期間に一時的に増殖する植物プランクトンを把握することが可能である。

また、流量が少なくなった時のクロロフィルa濃度の上昇要因を把握するため、流入河川及び下流河川におけるクロロフィルa濃度の分析を実施する必要がある。

美の川流域の水質調査

現状では加古川大堰流入部の水質調査が実施されているが、流入支川(美の川橋)からの排出負荷量が大きいため、流域関係機関と協力の上、美の川上流域まで含めた要因把握のための調査を行う必要がある。

底質変動要因の調査実施

底質の変動状況を把握するため、出水後において底質と粒度組成の調査を行い、流量や大堰操作が底質に与える影響について把握する必要がある。また、貯水池内の内部生産が生じやすい夏期の影響を推定するため、秋における底質調査を実施する必要がある。

5.7. 文献リストの作成

表 5.7-1 使用資料リスト

区分		文献・資料名	調査実施年度	調査対象
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):1997年版 (建設省河川局監修)	平成12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17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17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18年	西脇観測所、姫路測候所の気温
	5-6	加古川パンフレット (国土交通省 姫路河川国道事務所)		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 1995~2006年版 (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		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	昭和60年 ~平成18年	下水道普及率(全国)
	5-10	兵庫県環境白書 平成18年度版 (兵庫県HP)	昭和60年 ~平成18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 ~平成18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 (近畿技術事務所、社団法人 近畿建設協会)	平成4年 ~平成18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 ~平成18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 分析結果報告書 (社団法人 近畿建設協会)	平成6年 ~平成18年	水温、DO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	平成10年 平成15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 ~平成18年	加古川大堰原水の異臭味項目
	5-18	水質検査結果 (高砂市)	平成16年 ~平成18年	加古川大堰原水の異臭味項目
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 ~平成18年	加古川大堰貯水位、 流入量、放流量