

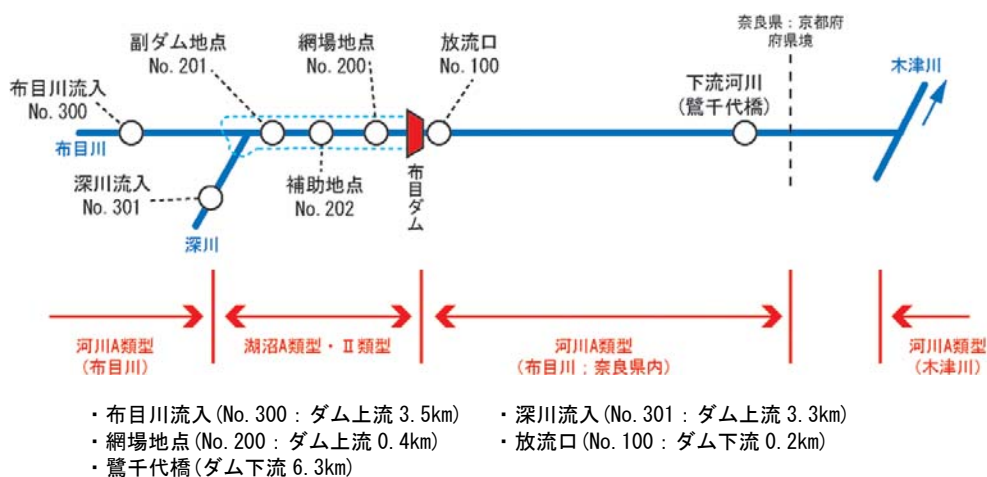
5.5 水質の評価

5.5.1 流入・下流水質の比較による評価

環境基準に設定されている各水質項目および富栄養化に係る総窒素、総リン等について、流入河川（布目川流入地点 NO. 300、深川流入地点 NO. 301）、貯水池内（基準地点（網場地点）NO. 200）、下流河川（放流口地点 NO. 100）、ダム下流の公共用水域水質調査地点である鷺千代橋地点、計 5 地点の水質を比較し、布目ダム貯水池の出現による影響を把握する。

なお、流入河川（布目川流入地点 NO. 300、深川流入地点 NO. 301）、貯水池内（基準地点（網場地点）NO. 200）、下流河川（放流口地点 NO. 100）は布目ダム定期水質観測結果（1 回/月）による。また、ダム下流の公共用水域水質調査地点である鷺千代橋地点は奈良県公共用水域水質調査結果による。そのため、それぞれの調査実施日は異なっている。

調査地点は前述の図 5.2.2-1～図 5.2.2-2、下図のとおりである。



(1) 環境基準値との照合

流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果と環境基準(河川A類型/湖沼A・II類型)との照合結果は、表 5.5.1-1 および図 5.5.1-1 に示すとおりである。

なお、布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型に指定されている布目川に流入することから、河川A類型を適用して整理を行った。また、布目ダム湖は、平成16年より、湖沼A類型及びII類型(全窒素の項目の基準値を除く)に指定されている。

整理期間は管理開始後の平成4年1月～平成18年12月の15ヶ年の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果(1回/月)を対象とした。

流入河川及び下流河川においては、大腸菌群数を除く水質項目ではいずれの年及び地点ともに環境基準値を満足している。

貯水池基準地点については、平成15年までの河川A類型基準においては、BODの1ヶ年を除く水質項目で環境基準値を満足している。平成16年以降の湖沼A・II類型基準においては、pH、DO及び一部のSSで環境基準値を満足している。COD、大腸菌群数及び全リンにおいては3ヶ年中環境基準値を満足する年はなかった。

なお、貯水池基準地点における大腸菌群数に関しては、表層の糞便性大腸菌群数の調査結果(図 5.5.1-2)より、自然由来のものが主であることが推察される。表層の糞便性大腸菌群数においては、平成16年までの多くは2個/100ml以下であった。平成17年以降は大腸菌群数の傾向と同様に上昇傾向にある。水浴場水質基準では「適(水質AA～水質A)」に相当する。

流入河川

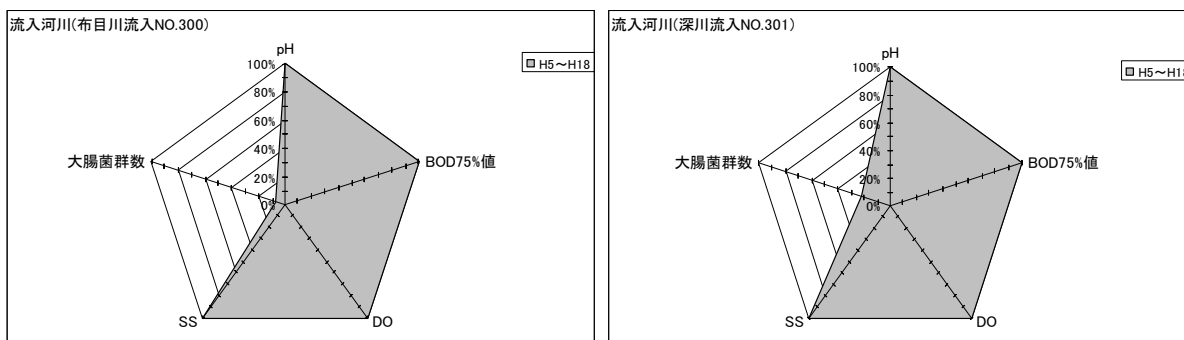
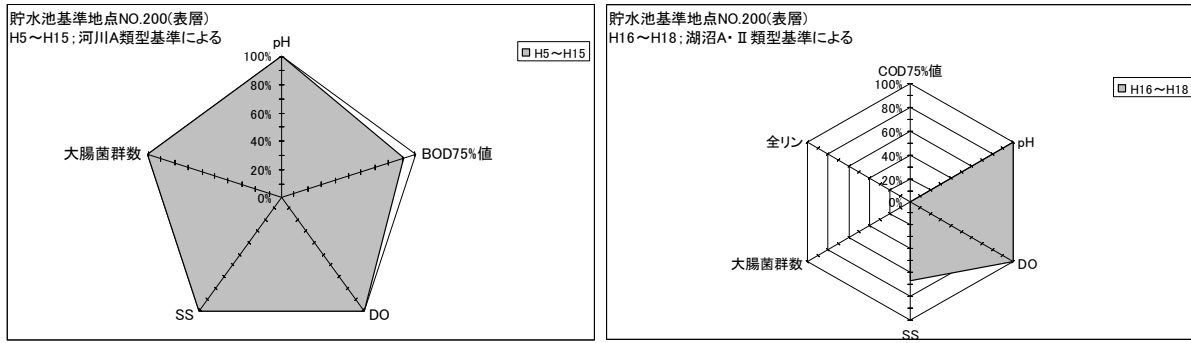


図 5.5.1-1 (1/2) 環境基準値の満足度

- ※ 布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
- ※ 貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びII類型(全窒素の項目の基準値を除く)に指定されている。
- ※ 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
- ※ データは、平成4年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果(1回/月)による。それぞれの調査実施日は異なっている。

貯水池基準地点



下流河川

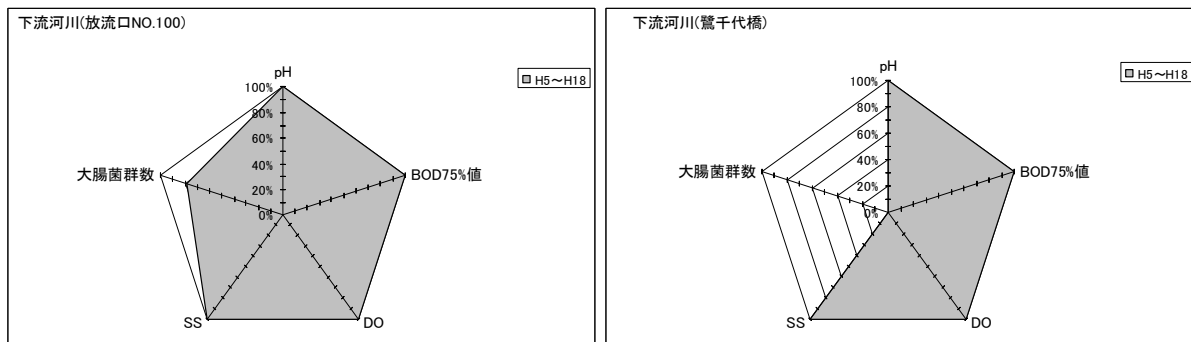


図 5.5.1-1 (2/2) 環境基準値の満足度

※ 布目川においては、平成 5 年に河川 A 類型の指定がなされている。
 ※ 貯水池においては、平成 15 年までは河川 A 類型、平成 16 年以降は湖沼 A 類型及び II 類型（全窒素の項目の基準値を除く）に指定されている。
 ※ 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川 A 類型を適用した。
 ※ データは、平成 4 年 1 月～平成 18 年 12 月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1 回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。

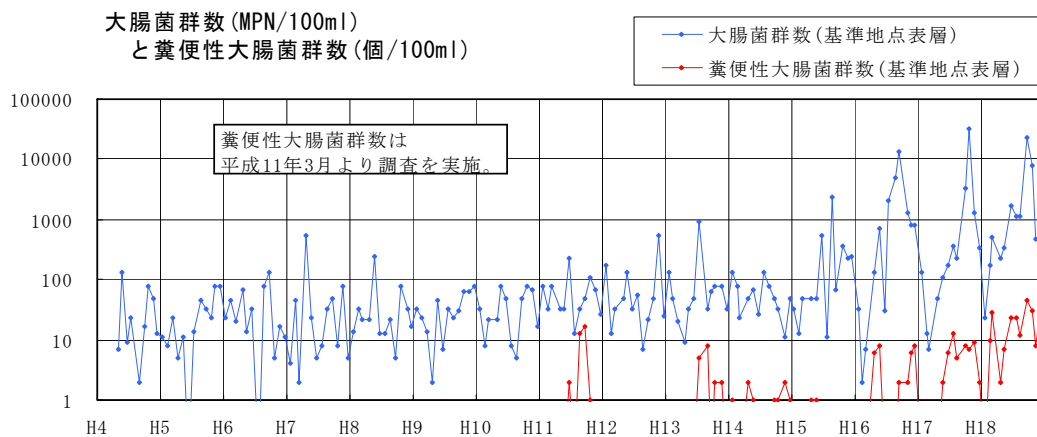


図 5.5.1-2 大腸菌群数と糞便性大腸菌群数の調査結果

※ 糞便性大腸菌群数について
 「水浴場についての水質基準」において、水質 A A 及び水質 A が「適」と区別され、水質 A A は不検出（検出限界 2 個/100ml）、水質 A は 100 個/100ml 以下である。

表 5.5.1-1 流入・下流河川の水質調査結果

項目	環境基準 (河川A/湖沼・II)	地点	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
pH	(河川A/湖沼A) 6.5以上 8.5以下	流入河川															
		布目川流入	7.4	7.3	7.2	7.3	7.4	7.6	7.2	7.4	8.1	7.6	7.4	7.4	7.4	7.8	7.6
		深川流入	7.4	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	6.9	7.3	7.9	7.6	7.4	7.4	7.4	7.7	7.7
		貯水池基準地点(表層)	7.8	7.5	7.5	7.8	7.7	8.0	7.8	8.1	8.4	7.7	7.5	7.5	7.4	7.7	7.7
		下流河川															
BOD75%値	(河川A) 2mg/L以下 (湖沼A) なし	流入河川															
		布目川流入	1.3	1.1	0.8	1.1	1.5	1.4	1.3	1.3	1.6	1.2	1.2	0.9	0.9	0.8	1.0
		深川流入	1.3	1.3	0.0	1.0	1.2	0.9	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	0.6
		貯水池基準地点(表層)	2.4	1.7	1.1	1.4	1.7	2.3	1.9	1.3	1.6	1.4	1.4	1.7	2.1	2.2	2.9
		下流河川															
COD75%値	(湖沼A) 3mg/L以下	流入河川															
		布目川流入	10.6	10.5	10.6	11.0	11.2	11.1	10.5	10.7	10.9	11.2	11.4	11.4	11.3	10.7	10.6
		深川流入	10.7	10.6	10.6	11.0	11.2	11.3	10.6	10.8	11.1	11.2	11.2	11.2	11.2	10.7	10.7
		貯水池基準地点(表層)	11.1	11.1	10.8	10.9	9.8	11.4	10.6	11.1	11.5	10.9	11.0	11.2			
		下流河川															
DO	(河川A/湖沼A) 7.5mg/L以上	流入河川															
		布目川流入	10.6	10.5	10.6	11.0	11.2	11.1	10.5	10.7	10.9	11.2	11.4	11.4	11.3	10.7	10.6
		深川流入	10.7	10.6	10.6	11.0	11.2	11.3	10.6	10.8	11.1	11.2	11.2	11.2	11.2	10.7	10.7
		貯水池基準地点(表層)	11.1	11.1	10.8	10.9	9.8	11.4	10.6	11.1	11.5	10.9	11.0	11.2			
		下流河川															
SS	(河川A) 25mg/L以下 (湖沼A) 5mg/L以下	流入河川															
		布目川流入	3.4	5.9	3.8	4.5	2.1	10.8	6.5	4.9	13.0	3.3	3.2	5.1	3.1	2.9	4.0
		深川流入	4.4	4.8	5.4	4.3	2.2	5.3	3.8	4.4	4.1	2.5	2.9	3.7	4.4	5.9	4.5
		貯水池基準地点(表層)	3.6	3.3	2.9	5.1	2.6	4.1	4.3	3.3	3.3	3.4	3.4	4.0			
		下流河川															
大腸菌群数	(河川A/湖沼A) 1000MPN/100mL以下	流入河川															
		布目川流入	720	2,472	1,682	1,682	752	4,436	3,148	3,397	7,150	2,063	1,307	3,972	4,907	9,893	11,150
		深川流入	704	514	226	1,872	770	1,913	3,005	3,903	3,383	3,587	1,576	3,124	6,012	9,203	14,252
		貯水池基準地点(表層)	37	28	37	67	43	35	37	65	94	125	61	335			
		下流河川															
全リン	(湖沼II) 0.01mg/L以下	流入河川															
		布目川流入	0.039	0.035	0.027	0.047	0.030	0.046	0.053	0.041	0.036	0.035	0.032	0.039	0.035	0.028	0.042
		深川流入	0.039	0.035	0.027	0.047	0.030	0.046	0.053	0.041	0.036	0.035	0.032	0.039	0.035	0.028	0.042
		貯水池基準地点(表層)	0.039	0.035	0.027	0.047	0.030	0.046	0.053	0.041	0.036	0.035	0.032	0.039	0.035	0.028	0.042
		下流河川															

- BOD, COD以外は年平均値。BOD, CODは75%値で示している。
 - 布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。また貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A・II類型が指定されている。
 - 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 - データは、平成4年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果(1回/月)による。それぞれの調査実施日は異なっている。
 - ただし、鷺千代橋地点においては、平成4年は3,6,9,12月のみ、平成5年は3～12月のみであり、また大腸菌群数においては平成11年4月～平成12年3月は欠測である。
- 環境基準値が満足されていない結果を示す。
 環境基準値の適用がない項目・期間を示す。
 H18の鷺千代橋地点データは公表されていない。(H19.3現在)

(2) 水質の縦断方向の比較

流入河川（布目川流入地点 NO. 300、深川流入地点 NO. 301）、貯水池内（基準地点（網場地点）NO. 200（表層））、下流河川（放流口地点 NO. 100、鷺千代橋地点）において、縦断方向の水質調査結果について比較を行った。整理対象データは、管理開始後の平成 4 年 1 月～平成 18 年 12 月の 15 ヶ年の、平常時に行った定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1 回/月）によるものである。整理対象期間における各水質調査項目の平均値および最大・最小値は表 5.5.1-2、図 5.5.1-3 に示すとおりである。同図に基づきダム上下流の水質変化の程度について整理すると以下のとおりである。

i) 水温

平均値は、流入河川（布目川流入、深川流入）で 12.7～13.0℃、基準地点（表層）で 16.3℃である。下流河川（放流口）は 15.2℃であり、基準地点（表層）よりも低いものの、流入河川よりは高い。

なお、下流の鷺千代橋では 14.9℃であり、放流口と同程度の水温である。

基準地点（表層）で最も高くなっていることは、湖内での滞留により水が温まっている影響と考えられる。

ii) 水の濁り（濁度、SS）

流入河川（布目川流入）で、濁度の平均値は 4.3 度、SS の平均値は 5.1mg/1 である。深川流入では濁度の平均値は 2.9 度、SS の平均値は 4.2mg/1 であり、布目川流入よりも低い値である。

基準地点（表層）における濁度の平均値は 3.9 度、SS の平均値は 3.7mg/1 と、布目川流入と概ね同程度である。

下流河川（放流口）では濁度の平均値は 3.4 度、SS の平均値は 3.7mg/1 と、布目川流入や基準地点（表層）と概ね同程度である。さらに下流の鷺千代橋では SS の平均値 4.9mg/1 と若干高い値を示している。

基準地点（表層）で最も低く、下流河川（放流口）も流入河川より低くなっており、流入河川の濁質が湖内で沈降している影響と考えられる。

iii) 富栄養化

BOD75%値は、流入河川（布目川流入、深川流入）で 0.9～1.2mg/1、基準地点（表層）で 1.8mg/1、下流河川（放流口）で 1.3mg/1、さらに下流の鷺千代橋で 0.8mg/1 であり、基準地点（表層）で最も高い値を示している。

COD75%値は、流入河川（布目川流入、深川流入）で 4.0～4.1mg/1、基準地点（表層）で 4.6mg/1、下流河川（放流口）で 4.2mg/1、さらに下流の鷺千代橋で 3.9mg/1 であり、BOD75%値同様、基準地点（表層）で最も高い値を示している。

基準地点（表層）の値が流入河川よりも若干高くなっている要因は、ダム湖でのプランクトンの増殖に伴う有機物の生産（内部生産）による可能性がある。

また、クロロフィル a の平均値も BOD や COD と同様に、基準地点（表層）で高くなる傾向にある。

T-N の平均値はいずれの地点も概ね同程度であり、T-P の平均値は上流から下流に

かけて低下している傾向にある。

栄養塩負荷については水の濁りと同様、基準地点（表層）や下流河川（放流口）で流入河川より低くなっており、流入河川の濁質が湖内で沈降している影響と考えられる。

iv) 溶存酸素

溶存酸素の平均値は、流入河川（布目川流入、深川流入）で 10.9mg/l、基準地点（表層）で 10.9mg/l、下流河川（放流口）で 10.1mg/l、さらに下流の鷺千代橋で 10.0mg/l と概ね同程度であり、ダム貯水池による影響はないと考えられる。

v) 大腸菌群数

大腸菌群数の平均値は、流入河川（布目川流入、深川流入）で 3603~3915MPN/100ml、基準地点（表層）で 618MPN/100ml、下流河川（放流口）で 1307MPN/100ml、さらに下流の鷺千代橋で 14739MPN/100ml である。

基準地点（表層）で最も低い値を示すものの、放流口～鷺千代橋間で大腸菌群の顕著な流入が生じている結果が得られ、ダム貯水池による影響ではないと考えられる。

表 5.5.1-2 流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果 (H4-H18)

項目	単位	流入河川								貯水池基準地点			
		布目川流入 (NO. 300)				深川流入 (NO. 301)				NO. 200 (表層; 水深0.5m)			
		平均	最大	最小	75%値	平均	最大	最小	75%値	平均	最大	最小	75%値
水温	(°C)	13.0	24.4	2.4		12.7	23.2	3.0		16.3	27.2	5.7	
濁度	(度)	4.3	14.2	1.3		2.9	8.0	0.8		3.9	8.5	1.8	
pH	(mg/L)	7.5	8.0	6.9		7.4	7.9	6.8		7.7	9.0	6.9	
BOD	(mg/L)	0.9	1.7	0.3	1.2	0.7	1.6	0.2	0.9	1.5	3.2	0.4	1.8
COD	(mg/L)	3.7	5.7	2.3	4.1	3.5	5.1	2.2	4.0	4.1	5.8	3.0	4.6
SS	(mg/L)	5.1	16.5	1.0		4.2	13.8	0.7		3.7	7.9	1.6	
DO	(mg/L)	10.9	13.5	8.7		10.9	13.4	8.8		10.9	13.9	7.4	
大腸菌群数	(MPN/100mL)	3915	15327	303		3603	22088	145		618	4966	7	
T-N	(mg/L)	1.51	1.90	1.13		1.50	1.84	1.28		1.45	1.77	1.17	
T-P	(mg/L)	0.060	0.108	0.030		0.048	0.089	0.021		0.038	0.066	0.020	
Chl-a	(μg/L)	3.1	7.1	1.1		2.7	6.0	0.8		13.9	36.6	2.7	

項目	単位	下流河川							
		放流口 (NO. 100)				鷺千代橋			
		平均	最大	最小	75%値	平均	最大	最小	75%値
水温	(°C)	15.2	25.7	5.8		14.9	24.9	5.1	
濁度	(度)	3.4	6.8	1.7					
pH	(mg/L)	7.3	7.8	6.9		7.6	7.9	7.2	
BOD	(mg/L)	1.0	1.9	0.3	1.3	0.6	1.5	0.1	0.8
COD	(mg/L)	3.8	5.1	2.8	4.2	3.5	4.7	2.6	3.9
SS	(mg/L)	3.7	8.6	1.7		4.9	14.5	1.1	
DO	(mg/L)	10.1	12.4	7.8		10.0	12.6	8.0	
大腸菌群数	(MPN/100mL)	1307	12241	12		14739	64536	661	
T-N	(mg/L)	1.44	1.65	1.19		1.49	1.73	1.11	
T-P	(mg/L)	0.037	0.064	0.020		0.024	0.049	0.011	
Chl-a	(μg/L)	8.3	18.4	2.3					

※ データは、平成4年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。

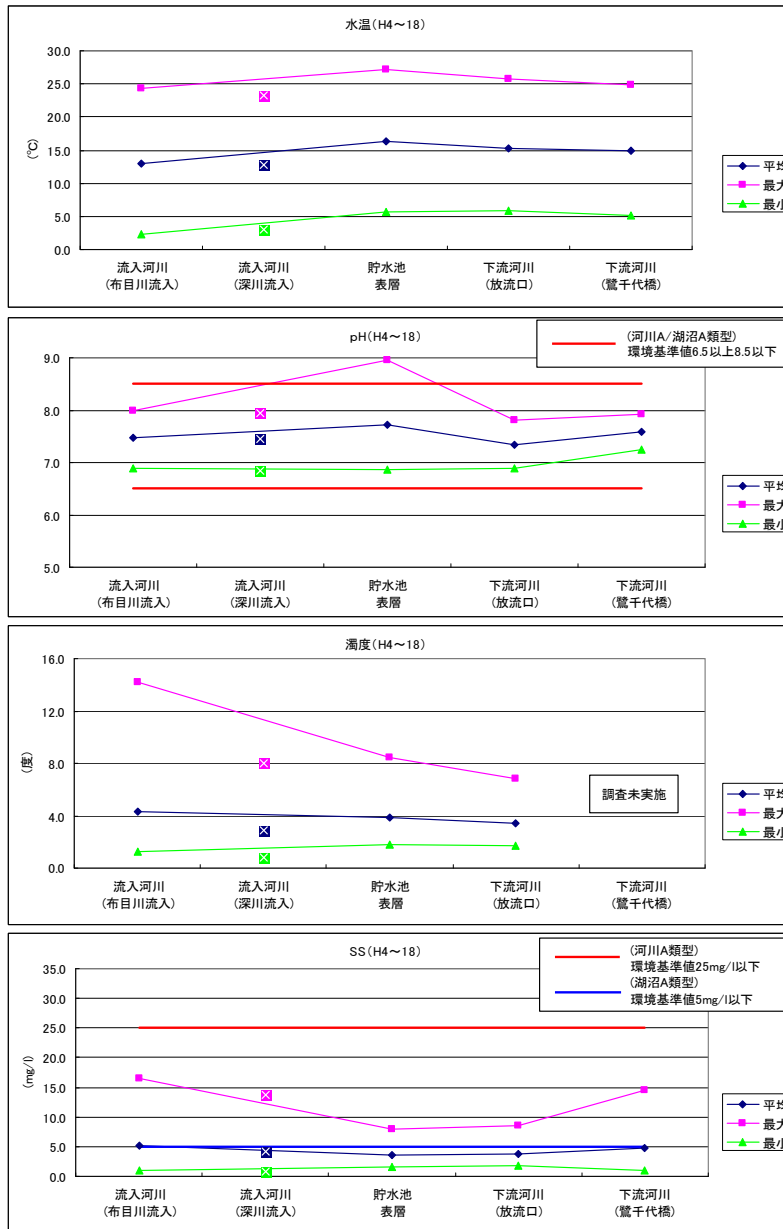
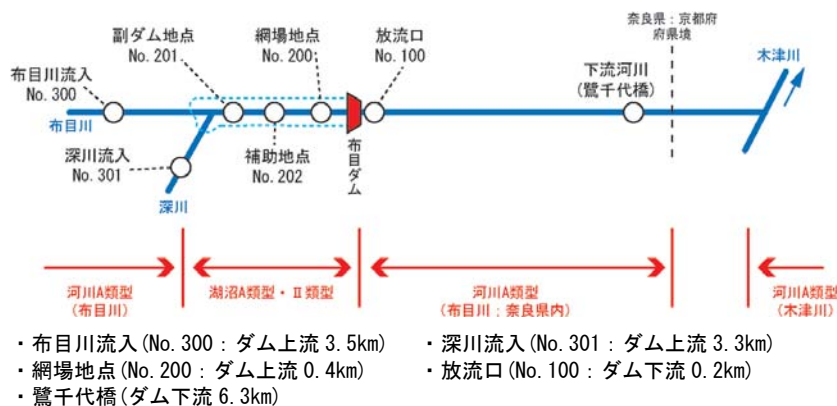


図 5. 5. 1-3 (1/3) 流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果 (H4-H18)

※布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
 ※貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びII類型（全窒素の項目の基準値を除く）に指定されている。
 ※布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 ※データは、平成4年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。



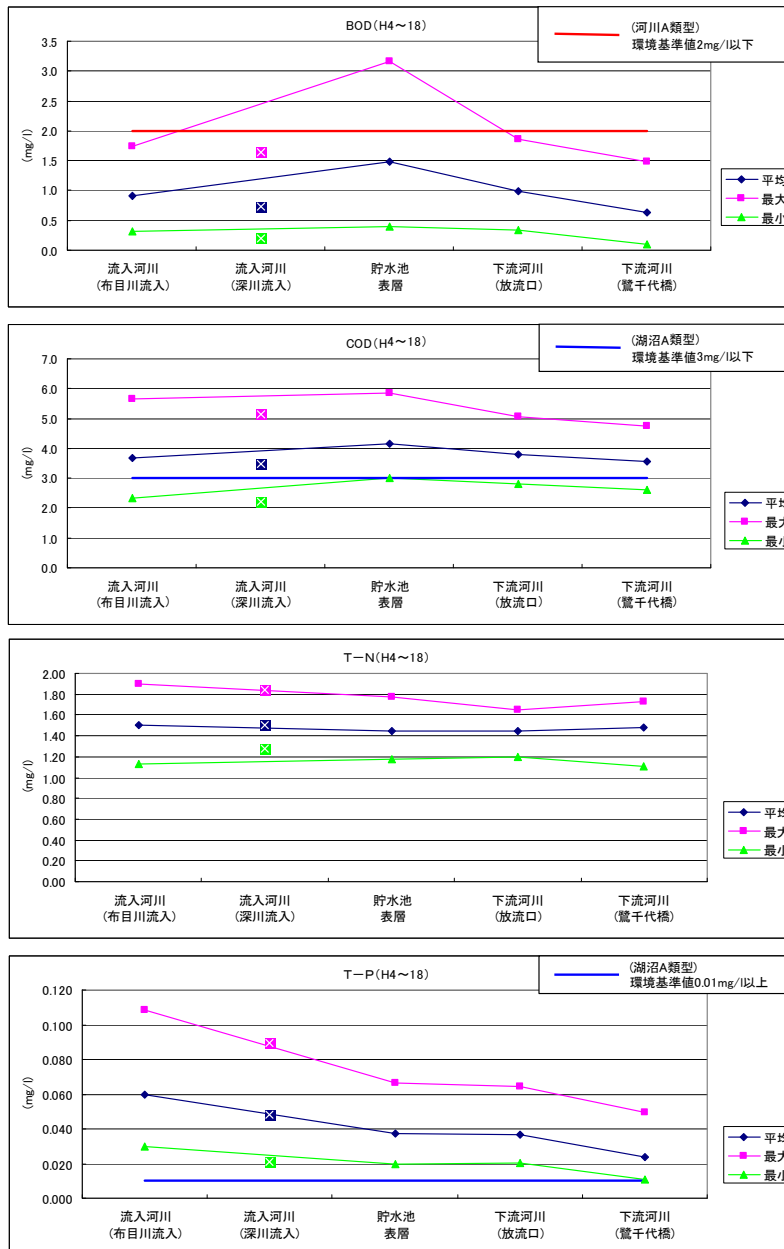
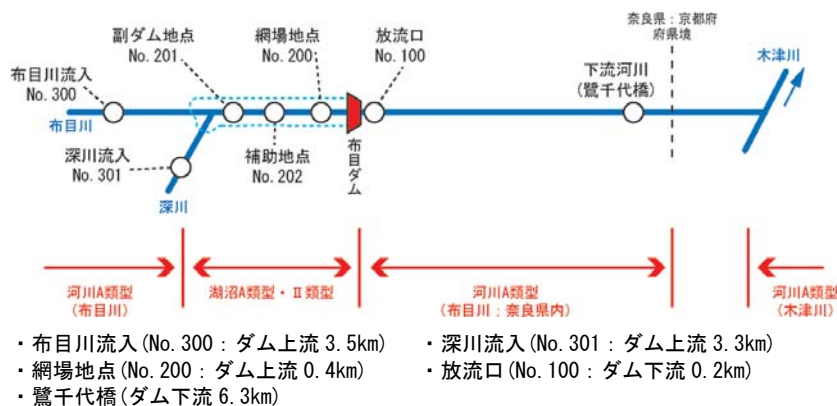


図 5. 5. 1-3 (2/3) 流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果 (H4-H18)

※布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
 ※貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びⅡ類型(全窒素の項目の基準値を除く)に指定されている。
 ※布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 ※データは、平成4年1月~平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果(1回/月)による。それぞれの調査実施日は異なっている。



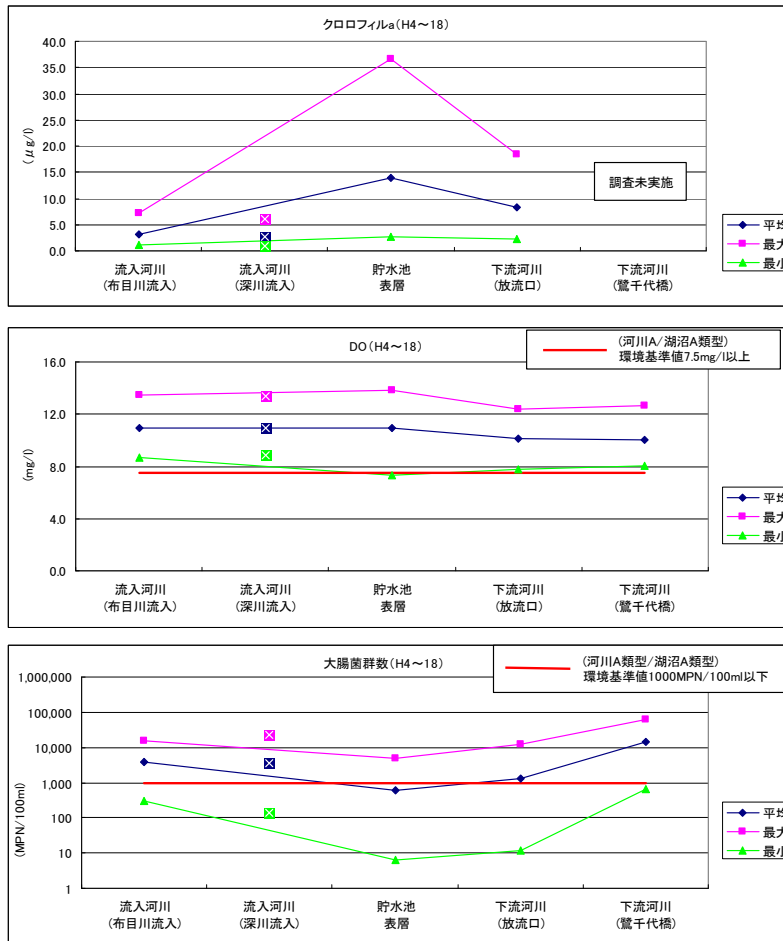
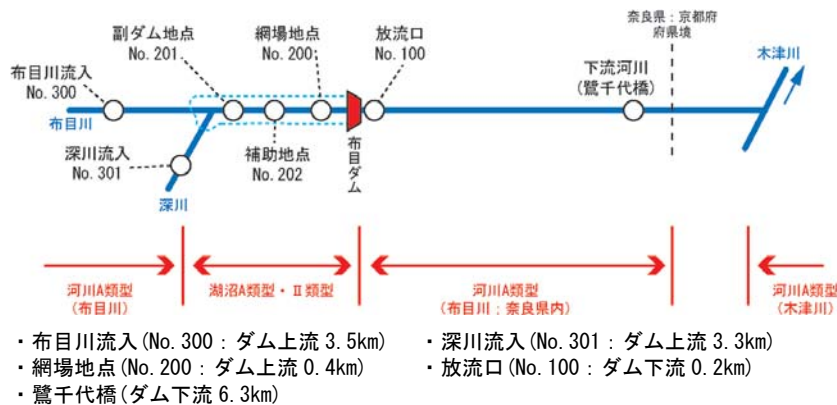


図 5. 5. 1-3 (3/3) 流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果 (H4-H18)

※ 布目川においては、平成 5 年に河川 A 類型の指定がなされている。
 ※ 貯水池においては、平成 15 年までは河川 A 類型、平成 16 年以降は湖沼 A 類型及び II 類型（全窒素の項目の基準値を除く）に指定されている。
 ※ 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川 A 類型を適用した。
 ※ データは、平成 4 年 1 月～平成 18 年 12 月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1 回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。



5.5.2 経年的水質変化による評価

布目ダム湛水前と湛水後の水温・SS・BODの調査結果を比較し、ダム貯水池の出現による影響を把握する。湛水前は現在の水質調査地点と概ね同じとなったS58～H1の7ヶ年のデータを、湛水後はH4～H18の15ヶ年のデータを対象とした。なお、対象としたデータは、平常時に行った定期水質観測結果及び公共用水域水質調査結果（1回/月）によるものである。

i) 水温

ダム湛水前後における水温の経年変化を表5.5.2-1、図5.5.2-1に示す。

流入河川・下流河川ともに、ダム湛水前より湛水後の年平均水温が高くなっている。

流入河川の年平均水温は湛水前よりも湛水後が0.4～0.5℃高く、下流河川（放流口）の年平均水温は湛水前よりも湛水後が2.2℃高い。鷺千代橋の年平均水温は湛水前よりも湛水後が1.2℃高い。

布目ダム貯水池表層の湛水後の平均水温は、前項5.5.1（表5.5.1-2）で示したとおり、流入河川よりも3.3～3.6℃高く、下流河川（放流口）の湛水後の平均水温は流入河川よりも2.2～2.5℃高い。流入河川においても湛水前よりも湛水後の水温が高くなっているものの、基準地点や下流における湛水前後の差は流入河川を上回るものである。

以上より、湖内での滞留により水が温まっている影響が下流河川に及んでいる可能性があると考えられる。

ii) SS

ダム湛水前後におけるSS値の経年変化を表5.5.2-1、図5.5.2-2に示す。

流入河川・下流河川のいずれも、ダム湛水前より湛水後の年平均SS値が低くなっている。

流入河川の年平均SSは湛水前よりも湛水後が1.3～1.7mg/l低く、下流河川（放流口）の年平均SSは湛水前よりも湛水後が6.4mg/l低い。鷺千代橋の年平均SSは湛水前よりも湛水後が4.1mg/l低い。

流入河川においても湛水前よりも湛水後のSS値が低くなっているものの、基準地点や下流における湛水前後の差は流入河川を上回るものである。

従って、SSの原因物質の多くは、湛水後には貯水池内で濁質が沈降しているものと推察される。

なお、湛水前のデータにおいて、一部の高い値の結果は工事による影響と判断し、データから除外して整理している。

iii) BOD

ダム湛水前後におけるBOD75%値の経年変化を表5.5.2-1、図5.5.2-3に示す。

流入河川、下流河川（鷺千代橋）においては、ダム湛水前より湛水後の値が低くなっている。下流河川（放流口）では、ダム湛水前後で差はない。

流入河川の値は湛水前よりも湛水後が0.1～0.2mg/l低く、下流河川（鷺千代橋）の値

は湛水前よりも湛水後が 0.4mg/l 低い。

下流河川（鷺千代橋）の値が湛水後に低下していることは、放流口の値が湛水前後で差がないことから、ダム貯水池の影響ではなく、ダム下流域の残流域の影響と推察される。

布目ダム貯水池表層の湛水後の BOD75%値は、前項 5.5.1 で示したとおり、流入河川や下流河川よりも高くなっており、その要因はダム湖でのプランクトンの増殖に伴う有機物の生産（内部生産）による可能性が考えられる。

表 5.5.2-1 流入河川、貯水池および下流河川の水質調査結果(湛水前後の比較)

	水温(°C)		SS(mg/l)		BOD75%値(mg/l)	
	湛水前平均	湛水後平均	湛水前平均	湛水後平均	湛水前平均	湛水後平均
流入河川 (布目川)	12.6	13.0	6.4	5.1	1.4	1.2
流入河川 (深川)	12.2	12.7	5.9	4.2	1.0	0.9
貯水池表層 (基準地点)	—	16.3	—	3.7	—	1.8
下流河川 (放流口)	13.0	15.2	10.1	3.7	1.3	1.3
下流河川 (鷺千代橋)	13.7	14.9	9.0	4.9	1.2	0.8

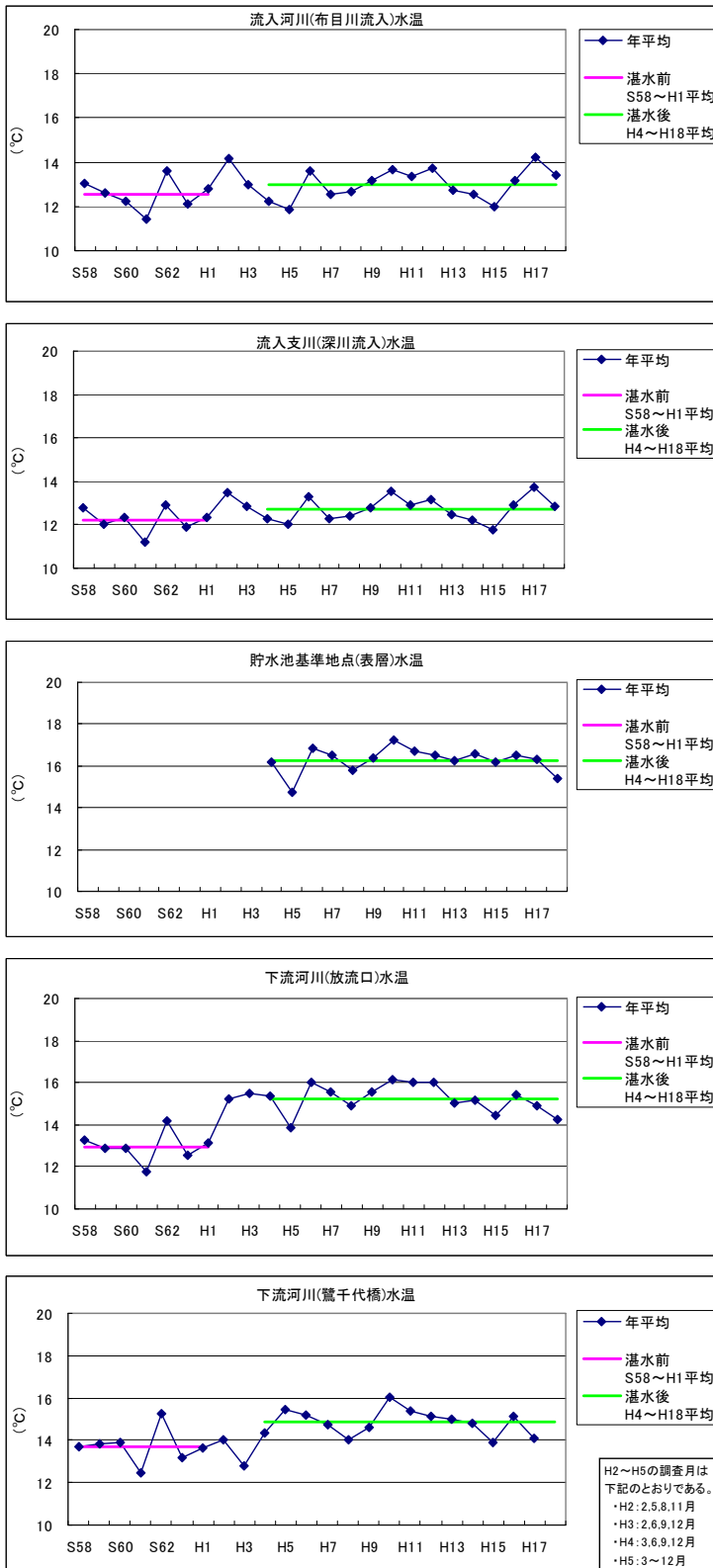
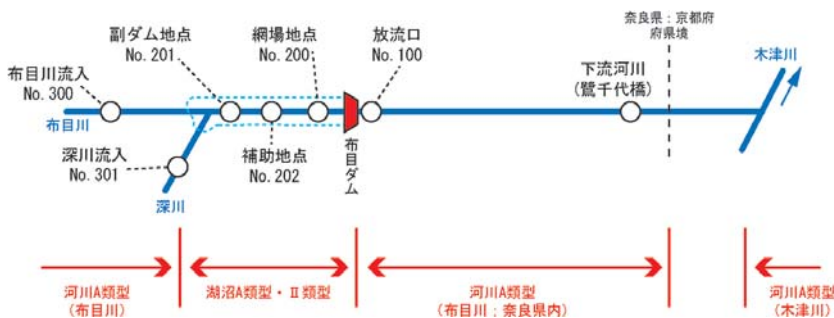


図 5.5.2-1 布目ダム湛水前後における水温の経年変化

※ 平成2年10月～平成3年4月は試験湛水中である。
 ※ 布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
 ※ 貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びII類型（全窒素の項目の基準値を除く）に指定されている。
 ※ 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 ※ データは、昭和58年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。
 ※ 湛水前の下流地点のデータは、各地点の近傍データとして、放流口地点をダムサイト下流地点、鷺千代橋地点を取水堰前を使用している。



- ・ 布目川流入 (No. 300 : ダム上流 3.5km)
- ・ 深川流入 (No. 301 : ダム上流 3.3km)
- ・ 網場地点 (No. 200 : ダム上流 0.4km)
- ・ 放流口 (No. 100 : ダム下流 0.2km)
- ・ 鷺千代橋 (ダム下流 6.3km)

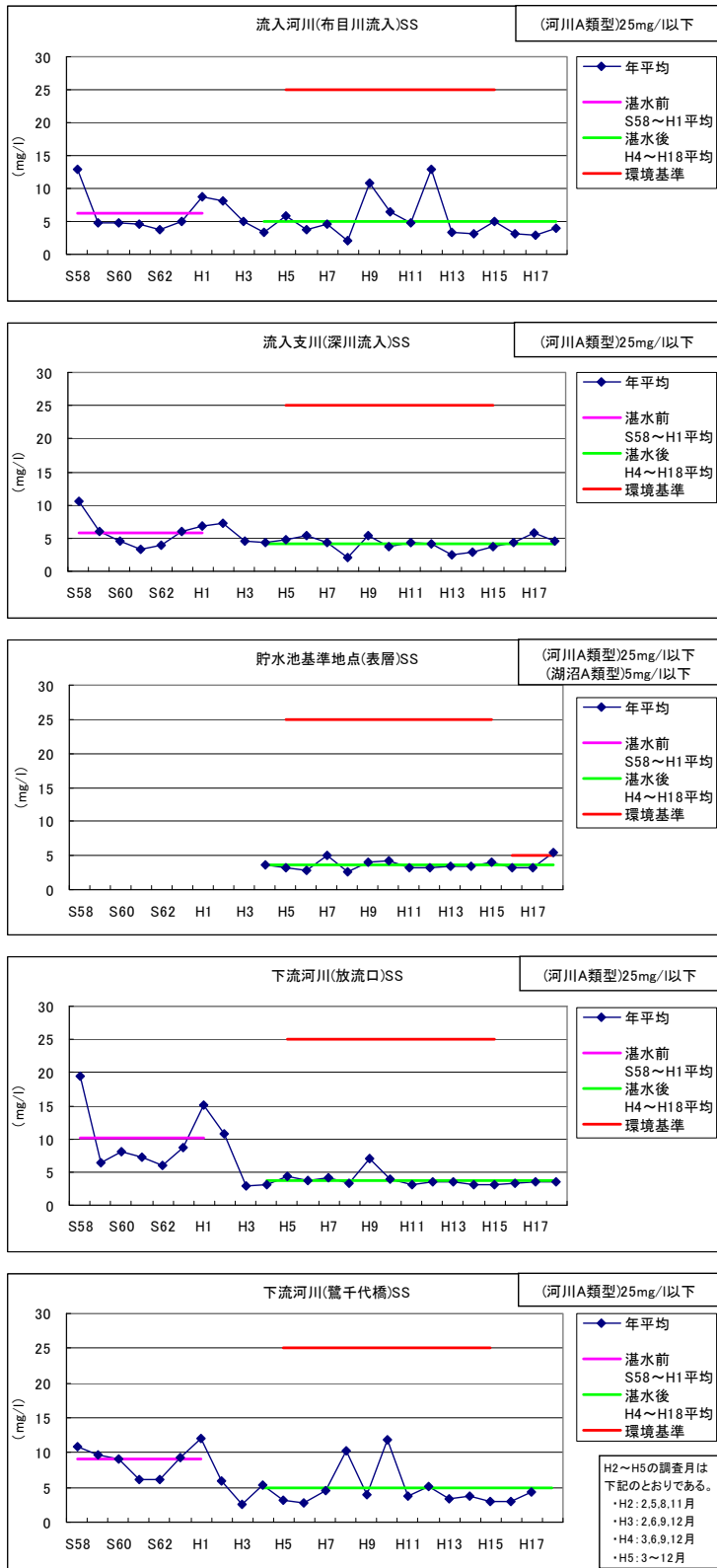
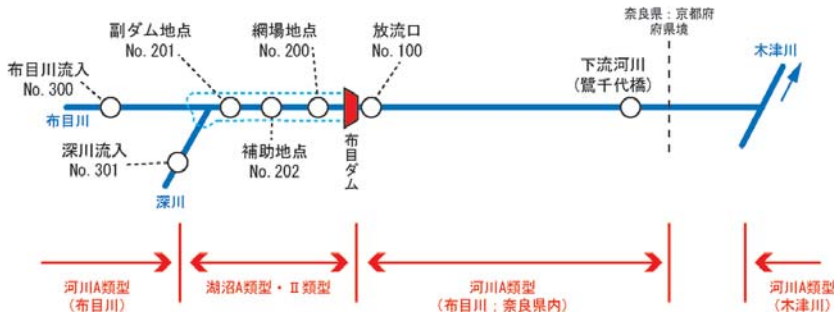


図 5.5.2-2 布目ダム湛水前後における SS 値の経年変化

※平成2年10月～平成3年4月は試験湛水中である。
 ※布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
 ※貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びⅡ類型(全窒素の項目の基準値を除く)に指定されている。
 ※布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 ※データは、昭和58年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果(1回/月)による。それぞれの調査実施日は異なっている。
 ※湛水前の下流地点のデータは、各地点の近傍データとして、放流口地点をダムサイト下流地点、鷺千代橋地点を取水堰前を使用している。
 ※湛水前のデータにおいて、高い値の結果があったが、工事による影響と判断し、データから除外して整理した。



- ・布目川流入 (No. 300 : ダム上流 3.5km)
- ・深川流入 (No. 301 : ダム上流 3.3km)
- ・網場地点 (No. 200 : ダム上流 0.4km)
- ・放流口 (No. 100 : ダム下流 0.2km)
- ・鷺千代橋(ダム下流 6.3km)

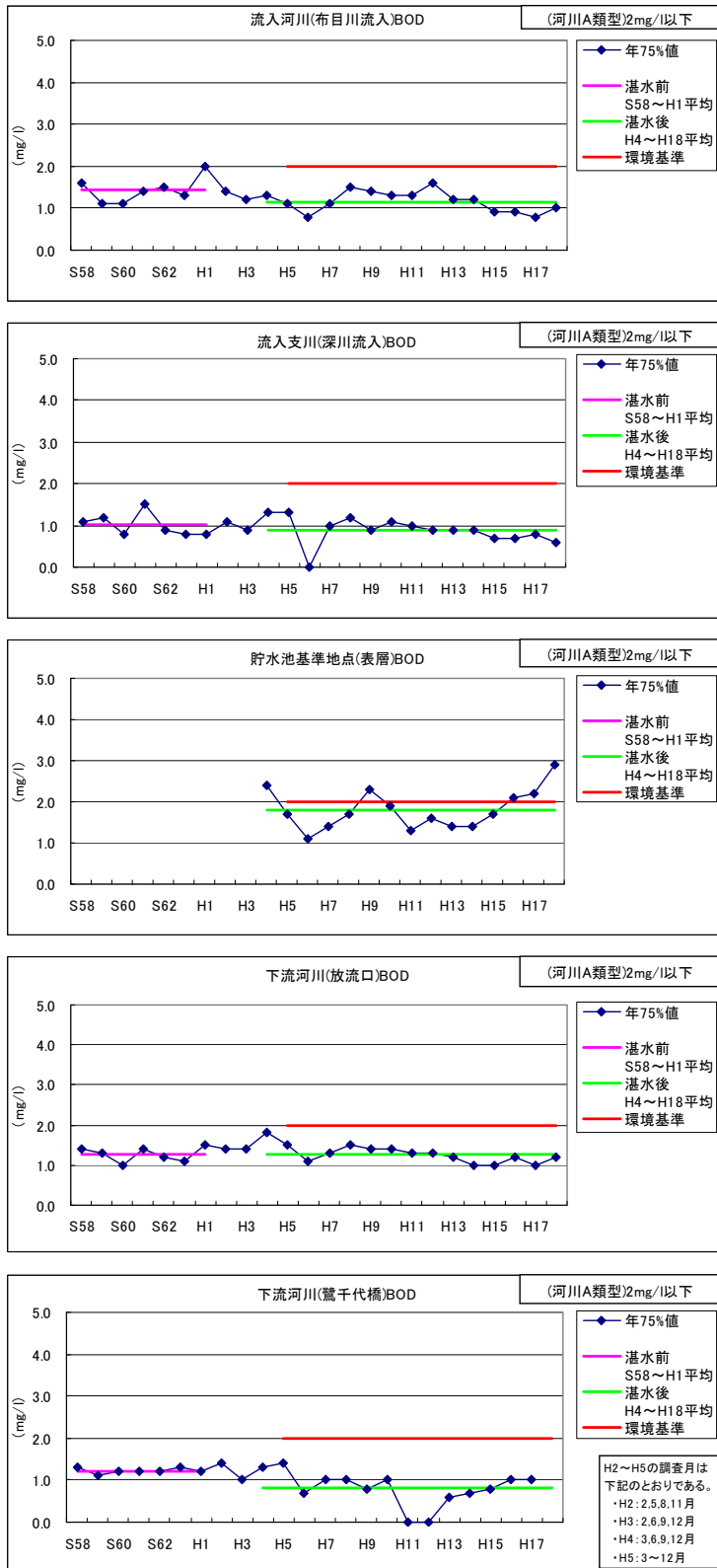


図 5.5.2-3 布目ダム湛水前後における BOD75%値の経年変化

※ 平成2年10月～平成3年4月は試験湛水中である。
 ※ 布目川においては、平成5年に河川A類型の指定がなされている。
 ※ 貯水池においては、平成15年までは河川A類型、平成16年以降は湖沼A類型及びⅡ類型（全窒素の項目の基準値を除く）に指定されている。
 ※ 布目ダム流入支川の深川は環境基準の類型指定がなされていないが、河川A類型を適用した。
 ※ データは、昭和58年1月～平成18年12月の定期水質調査結果及び公共用水域水質調査結果（1回/月）による。それぞれの調査実施日は異なっている。
 ※ 湛水前の下流地点のデータは、各地点の近傍データとして、放流口地点をダムサイト下流地点、鷺千代橋地点を取水堰前を使用している。



- ・ 布目川流入 (No. 300 : ダム上流 3.5km)
- ・ 深川流入 (No. 301 : ダム上流 3.3km)
- ・ 網場地点 (No. 200 : ダム上流 0.4km)
- ・ 放流口 (No. 100 : ダム下流 0.2km)
- ・ 鷺千代橋 (ダム下流 6.3km)

5.5.3 冷水・温水現象に関する評価

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、春季～夏季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・取水位置によっては、流入水と放流水に水温差が生じる可能性があるため、その度合いを把握する。

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。

一般的に、冷水放流は、洪水期に向けた貯水位低下時に表層の温かい層から順次放流されてしまい、次第に冷水層からの放流割合が大きくなることや、選択取水設備の取水位置の底部への切り替え時に発生する。

温水放流は、湖内での滞留により温まった水が放流されるために発生すると考えられる。温水放流の発生する冬季は貯水池内において表層～底層の水温がほぼ一定である循環期を迎えているため、この現象に対して選択取水設備や曝気循環設備等での対策は困難である。

布目ダムの流入水温（布目川流入）と下流水温（放流口）の、湛水前後の変化、流程における変化の状況を把握するため、定期水質調査結果（1回/月）により、流入水温と下流水温の比較を図 5.5.3-1 に、水温の経月変化を図 5.5.3-2 にそれぞれ示す。

流入水温と下流水温を比較する（図 5.5.3-1）と、湛水前には流入＝放流であったのに対し、湛水後には流入＜放流の傾向が強くなっている。

経月変化（図 5.5.3-2）においても、湛水前には流入＝放流であるものの、湛水後には秋季～冬季にかけては流入＜放流の傾向にある一方、春季～夏季にかけては流入＝放流もしくは流入＞放流の傾向にある。

流入水温と放流水温の差について、湛水前の状況を表 5.5.3-1 に、湛水後の状況を表 5.5.3-2 に示す。湛水前はいずれの結果も±2℃未満であるものの、湛水後には下流河川の水温が2℃以上高くなる温水放流の発生頻度が高い。一方、平成13年以降、冷水放流の頻度及び程度が若干増加しているが、これは成層期の水質障害発生時に下流への放流軽減を目的として中層取水に切り替えた場合に発生している場合もある。

以上より、温水放流は、湖内での滞留により水が温まっている影響が下流河川に及んでいる可能性を示していると考えられる。また、冷水放流については、春季に発生する場合がある他、選択取水設備による取水深の切り替え時にも発生している。

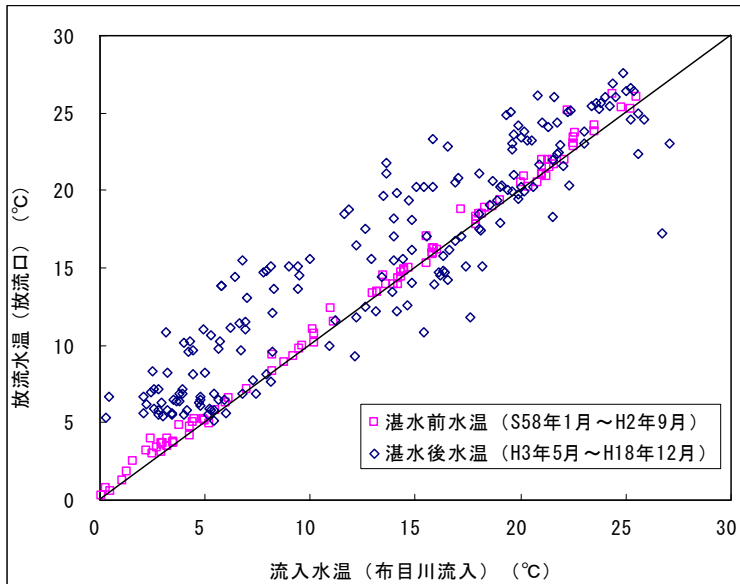


図 5.5.3-1

流入水温と放流水温の関係

- ※ データは該当期間中の 1 回/月の調査結果による。
- ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。

表 5.5.3-1 ダム湛水前の流入・下流河川の水温差月数 (S58~H1)

		S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	合計		
下流河川 (放流口) - 流入河川 (布目川流入)	データ数	12	12	12	12	12	12	12	84	—	
	流入 > 下流	4°C以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
		2°C以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	±2°C未満		12	12	12	12	12	12	12	84	100%
	流入 < 下流	2°C以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
		4°C以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

※試験湛水中 (H2.10~H3.4) を含む H2~H3 は除いている。

※湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。

表 5.5.3-2 ダム湛水後の流入・下流河川の水温差月数 (H4~H18)

		H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	合計		
下流河川 (放流口) - 流入河川 (布目川流入)	データ数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180	—	
	流入 > 下流	4°C以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	4	2%
		2°C以上	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	2	9	5%
	±2°C未満		7	7	5	4	6	5	5	8	5	3	4	5	4	1	6	75	42%
	流入 < 下流	2°C以上	2	3	3	4	3	2	3	0	3	2	2	2	4	4	1	38	21%
		4°C以上	3	2	3	4	3	4	4	4	4	5	5	4	3	3	3	54	30%

※試験湛水中 (H2.10~H3.4) を含む H2~H3 は除いている。

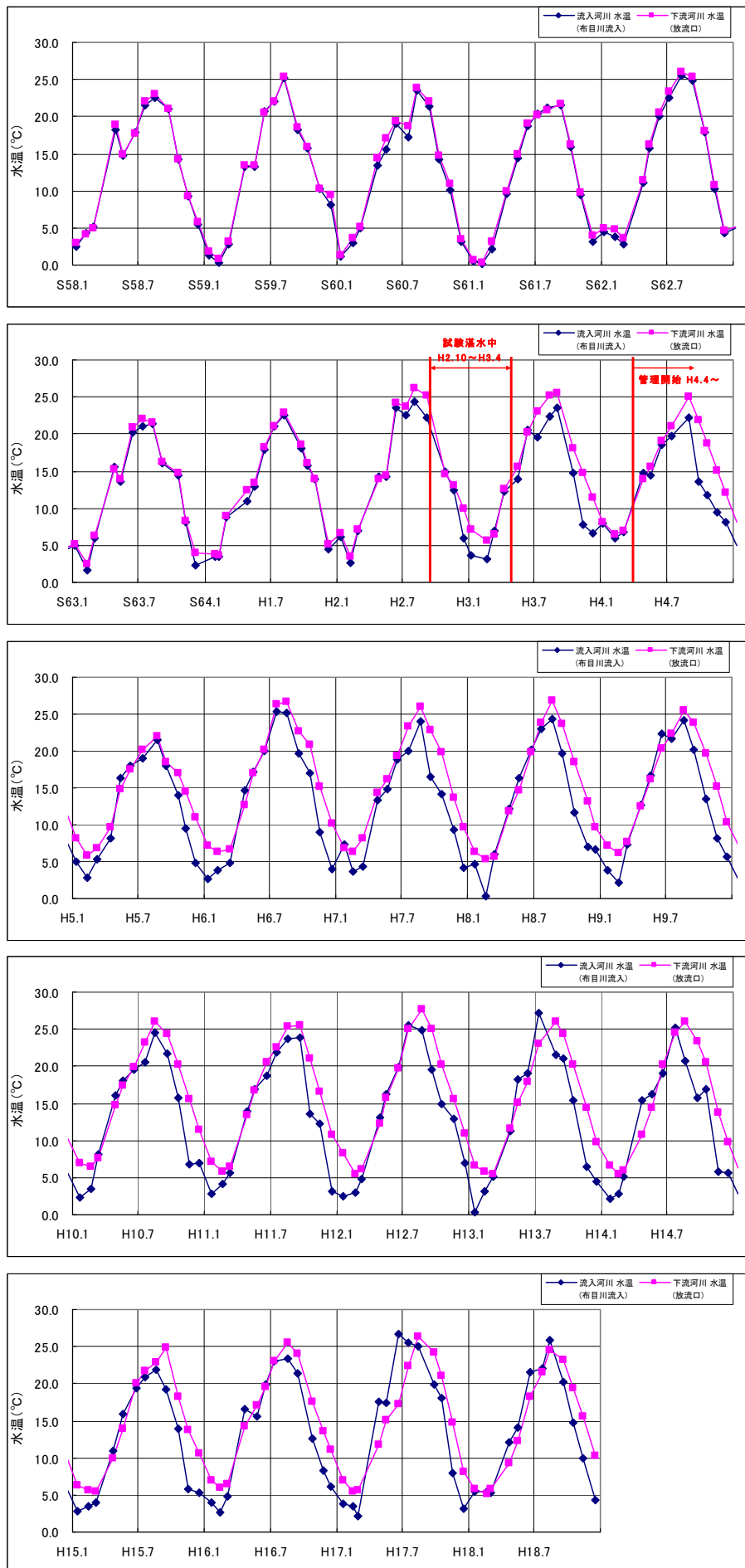


図 5.5.3-2 流入・下流河川の水温の経月変化 (S58~H18)

※ データは、昭和58年1月~平成18年12月の定期水質調査結果(1回/月)による。
 ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。

5.5.4 濁水長期化に関する評価

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

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か、どの程度の期間にわたって連続するかを指標に判断される。

一般的に、濁水長期化現象は、出水時の濁水が貯水池内に流入・混合し、ダム貯水池の濁度が高濃度化することによって生じる。

布目ダムの流入河川（布目川流入）と下流河川（放流口）^{※1}のSS及び濁度の、湛水前後の変化、流程における変化の状況を把握するため、定期水質調査結果（1回/月）により、流入SSと下流SSの比較を図5.5.4-1に、流入濁度と下流濁度の比較を図5.5.4-2に、SSの経月変化を図5.5.4-3に、濁度の経月変化を図5.5.4-4にそれぞれ示す。

流入河川と下流河川のSS・濁度を比較する（図5.5.4-1、図5.5.4-2）と、湛水前には流入＝放流もしくは流入<放流が主であったのに対し、湛水後には流入>放流の傾向が強くなっている。

SSの経月変化（図5.5.4-3）においても、湛水前には流入＝放流、湛水後には流入>放流の傾向がみられる。また平常時には流入濁度、放流濁度ともに概ね25mg/l以下であり、河川A類型の環境基準値を満足している。また、多くは5mg/l以下であり、水遊びを前提とした水辺空間の指標値（「水景技術標準（案）解説、日本水景協会、平成5年」による）を満足している。

濁度の経月変化（図5.5.4-4）においてもSSと同様の傾向を示しており、湛水前には流入＝放流、湛水後には流入>放流の傾向がみられる。また平常時には流入SS、放流SSともに概ね10度以下であり、河川景観上の観点から人間が見た目で濁りと判断しない^{※2}低い値で推移している。

以上より、SS、濁度の原因物質の多くは、湛水後には貯水池内で濁質が沈降しているものと推察される。

※1 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。

※2 「下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル（案）」（建設省、平成2年）では、河川景観上の観点から、濁度の目標値を10度以下としており、人間が見た目で濁りを判断する場合、濁度10度が目安となっていることを示している。

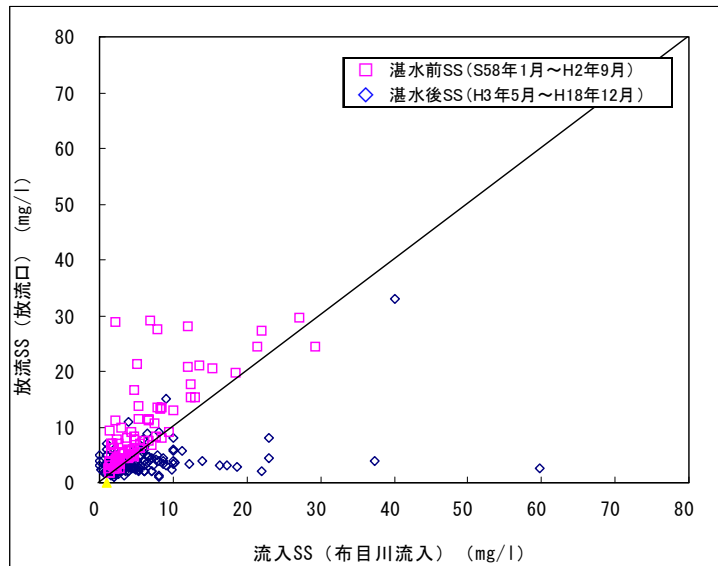


図 5. 5. 4-1 流入・下流河川の SS 比較 (S58~H18)

- ※ データは該当期間中の 1 回/月の調査結果による。
- ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。
- ※ 試験湛水中の H2 年 10 月~H3 年 4 月は除外している。
- ※ 試験湛水前のデータについては、工事等の影響と考えられる値は除外して整理した。

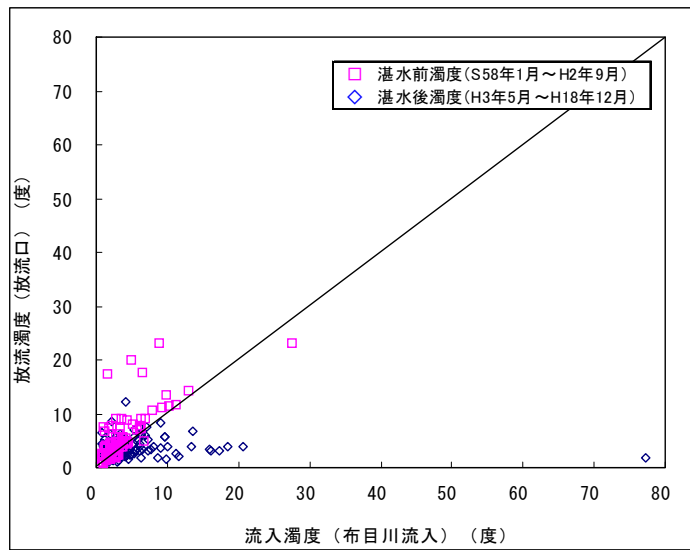


図 5. 5. 4-2 流入・下流河川の濁度比較 (S58~H18)

- ※ データは該当期間中の 1 回/月の調査結果による。
- ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。
- ※ 試験湛水中の H2 年 10 月~H3 年 4 月は除外している。
- ※ 試験湛水前のデータについては、工事等の影響と考えられる値は除外して整理した。

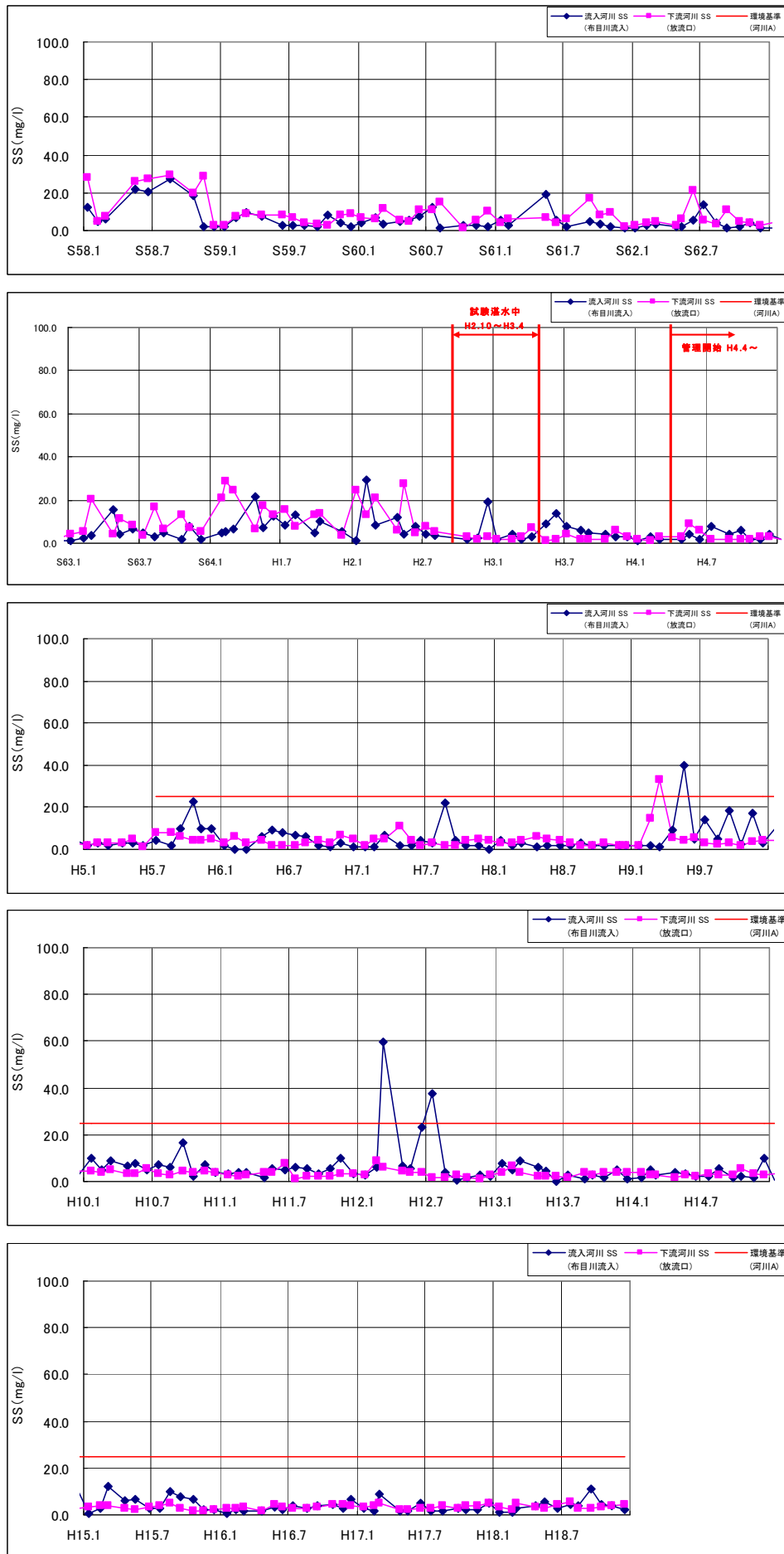


図 5. 5. 4-3 流入・下流河川の SS の経月変化 (S58~H18)

※ データは、昭和 58 年 1 月～平成 18 年 12 月の定期水質調査結果 (1 回/月) による。
 ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。
 ※ 試験湛水前のデータについては、工事等の影響と考えられる値は除外して整理した。

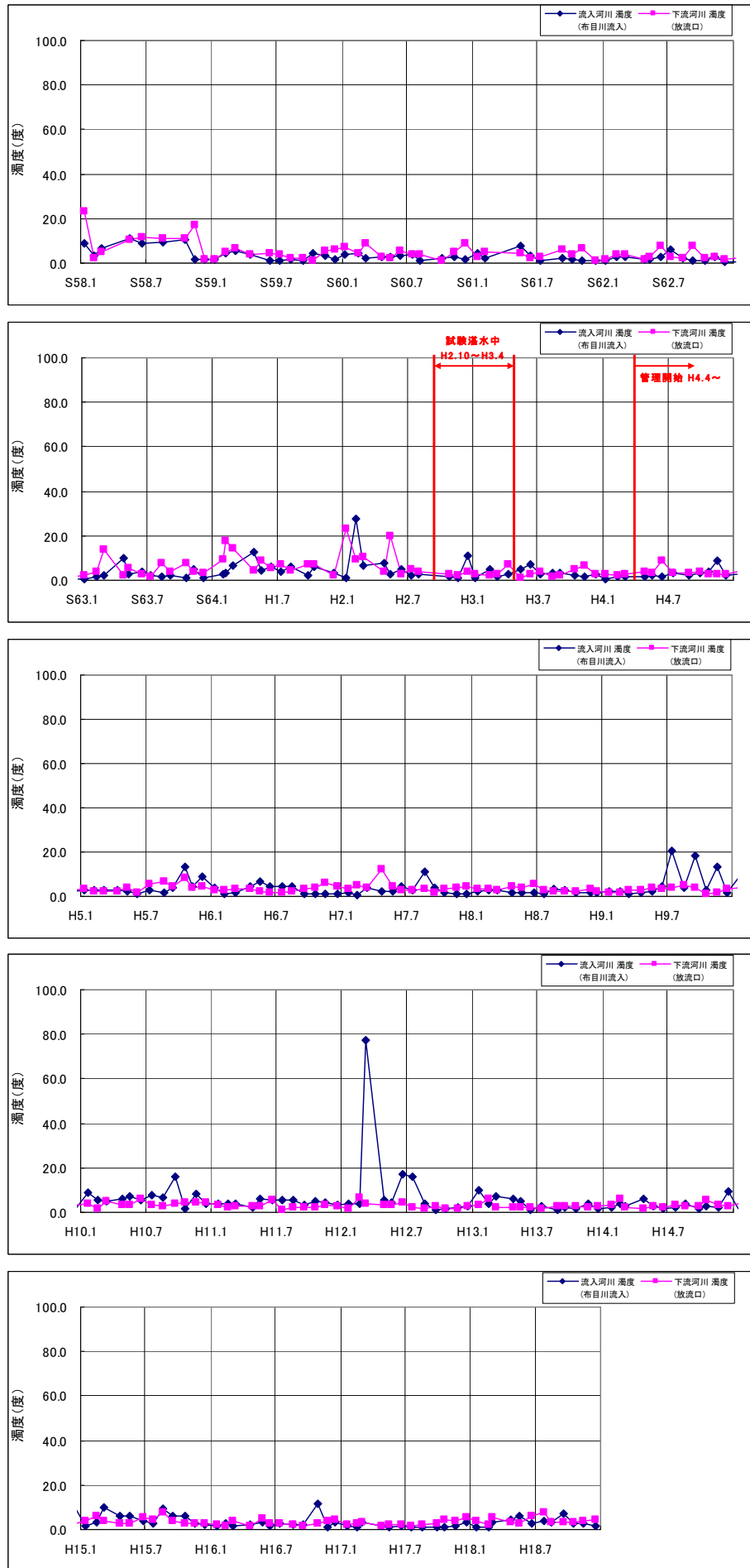


図 5.5.4-4 流入・下流河川の濁度の経月変化 (S58~H18)

※ データは、昭和 58 年 1 月～平成 18 年 12 月の定期水質調査結果 (1 回/月) による。
 ※ 湛水前の下流地点のデータは、放流口地点の近傍データとしてダムサイト下流地点を使用している。
 ※ 試験湛水前のデータについては、工事等の影響と考えられる値は除外して整理した。

5.5.5 富栄養化現象に関する評価

貯水池基準地点(網場 NO. 200)表層における T-P およびクロロフィル a の定期水質調査結果 (H4~H18) を表 5.5.5-1 及び図 5.5.5-1 に示す。表 5.5.5-1 には、OECD の富栄養化指標を併記している。

定期水質調査結果 (H4~H18) によれば、布目ダム貯水池基準地点の T-P 年平均値は 0.038mg/l (H4~H18 平均)、クロロフィル a の年平均値および年最大値がそれぞれ 13.9 μ g/l、36.6 μ g/l (同) であり、OECD の基準を参考にすると、布目ダム貯水池は富栄養階級の湖沼に区分される。

表 5.5.5-1 富栄養化の限界及び階級 (貯水池基準地点: NO. 200)

指標	階級	布目ダム表層	貧栄養	中栄養	富栄養	備考
T-P (mg/L)		0.038	<0.010	0.010~0.035	0.035~0.100	布目ダム表層の値は、H4~H18の15ヶ年平均である。
年平均クロロフィル濃度 (μ g/L)		13.9	<2.5	2.5~8	8~25	
最大クロロフィル濃度 (μ g/L)		36.6	<8.0	8~25	25~75	

(「湖沼工学」、岩佐義朗、平成2年、山海堂)

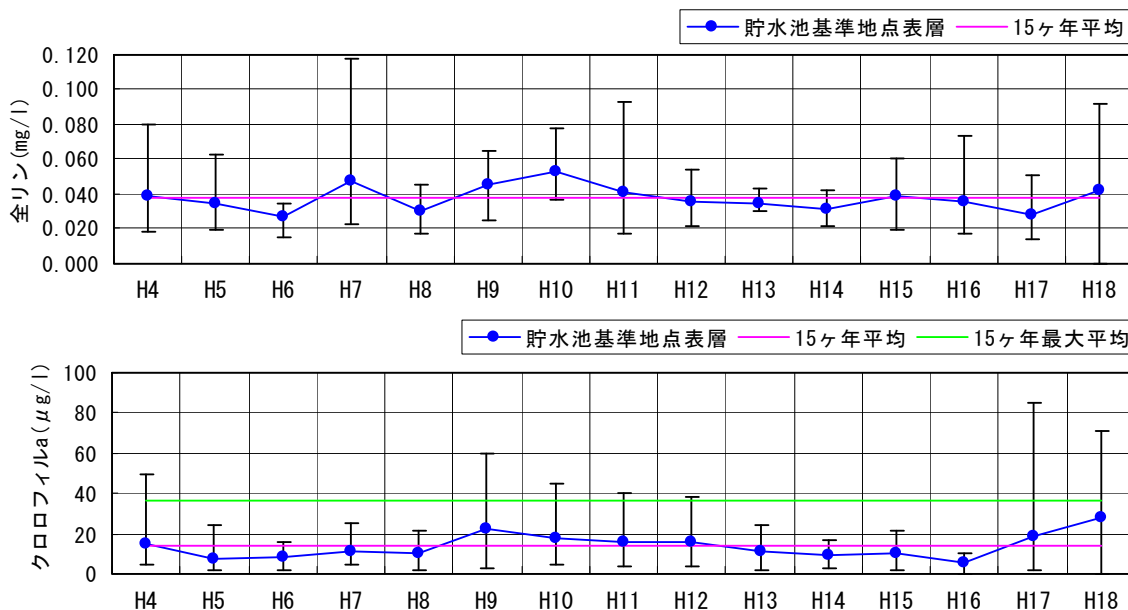


図 5.5.5-1 貯水池基準地点 (NO. 200) 表層の T-P とクロロフィル a

布目ダムにおける代表的な水質障害はアオコ及び淡水赤潮の発生である。その際、しばしば景観障害やカビ臭の発生が生じていることも確認されている。

アオコは、平成 7~12 年及び 15 年に出現しているものの、近年は出現していない。アオコ発生時の優占種は藍藻類の一種である *Microcystis* である。

淡水赤潮は、特に平成 15 年以降に顕著に出現している。発生時期は 3~7 月である。発生原因は渦鞭毛藻類 (*Peridinium*) や黄金色藻の一種である *Uroglena* によるものである。

アオコは富栄養湖で、淡水赤潮は貧栄養~中栄養に区分される湖沼やダム貯水池で発生しやすいとされている。