

第 3 期八郎湖水質保全対策検討専門委員会
第 5 回検討会

第 3 期計画における水質目標値

令和元年 10 月 16 日
秋田県八郎湖環境対策室

— 目 次 —

1. 将来フレーム、将来負荷量の設定.....	1
1.1 原単位.....	1
1.2 フレーム.....	2
1.3 負荷量.....	3
2. 将来の水質予測計算.....	4
2.1 水質予測モデルの構築.....	4
2.2 計算結果.....	5
3. 水質目標値の検討.....	6
3.1 水質目標値の検討.....	6

1. 将来のフレーム、負荷量の設定

第3期計画（目標年次：令和6年度）の水質目標を定めるにあたり、各発生源からの負荷量の原単位、各施策のフレーム（目標）を設定し、令和6年度までに施策を進めた際に八郎湖に流入する負荷量を算出した。

1.1 原单位

流域に存在する各発生源からの COD、T-N、T-P 負荷量の原単位を下表のとおり設定した。

表 1.2 第 3 期計画の原単位一覧

区分	項目		単位	COD	T-N	T-P	備考	第1期 計画 同値	第2期 計画 同値		
生活系	下水道		g/人・日	—	—	—	流域内で下水処理水の放流はない。	○	○		
	農業集落排水処理施設			1.1～3.6	0.9～3.9	0.06～0.51	排水量、排水水質の実績値から施設毎に算出。				
	合併処理浄化槽 (一般型)			7.7	6.5	0.75	流域総計(流域別下水道整備総合計画 指針と解説 平成27年1月 国土交通省)から設定。	○	○		
	合併処理浄化槽 (高度処理型)			3.5	3.0	0.75	流域総計から設定。なお、COD、T-Nは高度処理型、T-Pは一般型で設定。	無し	○		
	単独浄化槽			4.7	5.9	0.63	流域総計から設定。	○	○		
	し尿処理施設			—	—	—	排水量、排水水質と流出率、溶脱率を元に算出したが、値が非常に小さい。				
	雑排水未処理			18	4.0	0.50	流域総計から設定。				
工場系	工場		—	—	—	排水量、排水水質の実績値等から算出。					
事業場系	事業場		—	—	—	排水量、排水水質の実績値等から算出。					
畜産系	牛		g/頭・日	31.8	24.8	0.25	流域総計をもとに設定した発生源単位に、流域での家畜排せつ物の利用形態を考慮した排出率(第1期・第2期と同じ)を乗じて算出。なお、鶏は第2期計画の原単位を設定。		○		
	豚			7.8	3.4	0.13			○		
	鶏			0.30	0.10	0.0020		無し	○		
面源系	水稲	大湯村	慣行栽培	kg/k㎡/日	35.5	3.8	0.50	大湯村での水田原単位調査結果から栽培方法毎に算出。	○	○	
			無代かき栽培		19.9	2.3	0.37			○	○
			無落水移植栽培		28.5	3.3	0.41		無し	無し	
			不耕起栽培		22.6	3.0	0.28			○	○
			乾田直播栽培		18.4	2.2	0.30			○	○
		大湯村以外	落水管理		30.2	3.5	0.44		秋田県農業試験場研究成果情報から算出。	○	○
			慣行栽培		27.3	5.0	1.09				○
			無代かき栽培		15.3	3.0	0.80		慣行栽培の負荷量は、平成24年度秋田県調査結果に基づき算出。ただし、かんがい期のみの調査結果であるため、非かんがい期の負荷量は、大湯村の非かんがい期/かんがい期の比率を使用し算出。また、その他の栽培方法の負荷量は、大湯村の慣行栽培に対する負荷削減効果と同じ比率で算出。		○
			無落水移植栽培		21.9	4.3	0.90			無し	無し
			不耕起栽培		17.4	4.0	0.61				○
	乾田直播栽培	14.1	2.9	0.65		○					
	その他	水稲以外	kg/k㎡/日	落水管理	23.2	4.5	0.96		○		
				その他耕地	7.5	2.3	0.066	CODは第1期の降雨原単位(第2期も同様)、T-N、T-Pは流域総計の大気降下物原単位に第1期、第2期と同様の流出率を乗じて算出。		○	
				市街地	14.3	2.7	0.32	流域総計から設定。(同規模都市の平均値)	○	○	
				水面	11.6	3.6	0.10	CODは第1期の降雨原単位(第2期も同様)、T-N、T-Pは流域総計の大気降下物原単位を設定。		○	
				森林 他	森林	3.4～14.9	1.4～2.1	0.07～0.39	その他原単位に、主要河川毎の水質調査結果による補正率を乗じて河川流域毎の原単位を算出。なお、第2期と同様の補正率と秋田県立大学の調査に基づき補正率に基づき原単位を算出。		
		その他			8.0	1.5	0.065	馬場目川上流(杉沢発電所地点)の水質調査結果とメダス(仁別)降水量から算出。			

水稻での側条施肥・肥効調節型肥料による負荷削減率

面源系	水稲	側条施肥	%	0	53	28	灌漑期(133日)の負荷削減効果を、日本農業研究所の研究結果から算出。	○	○
		肥効調節型肥料		0	20	0	灌漑期(133日)の負荷削減効果を、平成19年度稲作指導指針(秋田県)から算出。	○	○

※ A 既存資料、調査、研究等とバッグデータがあるもの

B 比率計算等と換算値を利用して算出したもの

※ 第1期、第2期同値の欄には、3項目の値が第1期、第2期の計画と同じ場合は「○」を、項目未設定の場合は「無し」を記載、空欄は、実績値と概算資料の更新で、3項目のいずれか又は全てを更新しているもの

※ 不耕起栽培と乾田直播栽培は、機械の老朽化で拡大が見込めないため、第3期計画では面発生源対策に含めていない。

1.2 フレーム

各発生源（点発生源及び面発生源）への対策、湖内浄化対策の各施策のフレーム（令和6年度の目標）を設定した。

表 1.1 現況と将来フレーム

区分	計画事項			第1期計画	第2期計画						第3期計画
				H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R6目標
点発生源対策	下水道、農業集落排水施設、浄化槽等の整備	下水道	普及率 %	80.2	80.8	82.5	82.7	82.6	83.1	83.2	85.5
			接続率 %	74.5	77.1	78.3	79.5	80.5	81.2	82.5	87.1
		農業集落排水処理施設	普及率 %	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	3.1
			接続率 %	58.7	59.8	61.3	62.3	64.3	65.1	66.7	66.7
		浄化槽	普及率 %	5.2	5.1	4.8	4.9	5.1	5.1	5.1	6.5
			() 高度処理	設置基数 基	1,182(269)	1,219(306)	1,251(338)	1,285(372)	1,319(406)	1,353(440)	1,387(474)
	(参考)生活排水処理率	%	67.8	70.2	72.2	73.5	74.6	75.5	76.8	83.0	
	家畜排せつ物の適正管理			監視指導	監視指導	同左	同左	同左	同左	監視指導	
	廃棄物の適正処理			監視指導	監視指導	同左	同左	同左	同左	監視指導	
	工場・事業場排水対策			・H20条例制定 ・監視指導	監視指導	同左	同左	同左	同左	監視指導	
面発生源対策	環境保全型農業等の推進	全域	落水管理 km ²	193.20	194.67	196.54	195.42	194.30	195.67	197.06	198.00
			無代かき栽培 km ²	3.04	3.07	3.07	3.07	3.07	1.50	2.91	5.00
			不耕起栽培 km ²	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.00	0.00	
			乾田直播栽培 km ²	0.06	0.07	0.04	0.07	0.07	0.00	0.00	
			無落水移植栽培 km ²							2.02	26.00
			肥効調節型肥料 km ²	124.56	129.16	131.03	131.68	133.07	139.23	142.56	143.00
			側条施肥栽培 km ²	51.90	53.51	53.15	52.81	57.12	59.45	52.60	53.00
			エコファーマー認定人数	715	693	685	680	459	307	307	
		流出水対策地区(大湯村) H20.1指定	落水管理 km ²	92.00	92.97	93.93	93.43	92.92	93.38	93.84	94.00
			無代かき栽培 km ²	3.04	3.07	3.07	3.07	3.07	1.50	2.91	5.00
			不耕起栽培 km ²	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.00	0.00	
			乾田直播栽培 km ²	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			無落水移植栽培 km ²							2.02	22.00
			肥効調節型肥料 km ²	98.57	99.57	99.55	99.87	100.10	104.10	102.06	88.50
	側条施肥栽培 km ²	475	473	473	476	280	147	147	13.56		
	エコファーマー認定人数	200	50	100	150	150	150	150			
	土壌診断 累計箇所数										
	流出水対策地区(大湯村)での住民主体の水質保全活動の推進			節水灌漑や用排水路の適正管理等	節水灌漑や用排水路の適正管理等	同左	同左	同左	同左	同左	節水灌漑や用排水路の適正管理等
	市街地対策			八郎湖周辺のクリーンアップ	八郎湖周辺のクリーンアップ	同左	同左	同左	同左	同左	八郎湖周辺のクリーンアップ
	緑地の保全とその他湖辺の自然環境の保護		森林の整備 ha/年	1,547	791	927	1,147	1,313	800	913	1,500
	方上地区における自然浄化施設等の活用			4ha	・植生浄化施設活用 ・回収資材の能力試験						・施設活用 ・資材調査
	西部承水路の流動化促進 m ³ /s			12.6	14.3						
シジミ等による水質浄化			・生育状況調査 ・水質浄化調査 ・増殖技術開発試験						研究等		
湖岸の自然浄化機能の回復 消波工整備延長 回復箇所数 回復湖岸延長			2,282m 3箇所	3箇所	3箇所	6箇所	5箇所	5箇所	7箇所 310m	622m	
漁業による窒素、リンの有利用 t/年									221	220	
未利用魚等の捕獲による窒素、リンの回収 t/年			8.1	9.3	8.9	6.4	7.4	7.1	6.4	8.0	

※生活排水処理率とは、人口に対する、下水道、農業集落排水処理施設、浄化槽に接続している人口の割合。

1.3 負荷量

前述の原単位やフレームから、令和6年度に各発生源から排出され、八郎湖に流入する負荷量を算出した。

表 1.3 負荷量変化

項目	分類	実績								予測		第2期変化		第3期変化		
		H24 ①	H25	H26	H27	H28	H29	H30 ②	R6 ③	R6 ③電機	②-①	(②-①)/①	③-②	(③-②)/②		
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2024	2024	2024	2024	2024	2024		
COD	生活系	生活系	480	435	396	372	341	323	297	200	261	-182	-38%	-97	-33%	
		下水道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	
		農業集落排水	7	5	4	3	2	2	2	1	2	-5	-70%	-1	-51%	
		合併浄化槽(一般型)	31	31	28	27	25	24	22	19	20	-9	-29%	-3	-13%	
		合併浄化槽(高度処理)	3	3	3	3	4	4	5	7	4	1	47%	3	55%	
		単独浄化槽	14	14	11	11	10	9	8	4	7	-6	-44%	-3	-40%	
		し尿処理施設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	—	—	—	
		雑排水未処理	424	382	349	328	300	283	260	168	229	-163	-39%	-93	-36%	
	工場・事業所系	工場・事業所系	159	160	156	161	155	154	153	153	153	-6	-4%	—	—	
		面源系	面源系	12,361	12,505	12,464	12,465	12,423	12,465	12,473	12,261	12,473	112	1%	-212	-2%
			農地系	5,852	5,995	5,952	5,953	5,910	5,942	5,944	5,732	5,944	92	2%	-212	-4%
			水稲	5,360	5,535	5,486	5,486	5,435	5,476	5,489	5,277	5,489	130	2%	-212	-4%
			水稲以外	249	217	224	224	233	226	215	215	215	-34	-14%	—	—
			農地系その他	243	243	243	242	242	240	239	239	239	-3	-1%	—	—
			市街地	903	903	904	904	898	898	898	898	898	-5	-1%	—	—
		森林・他	5,606	5,607	5,607	5,608	5,615	5,625	5,632	5,632	5,632	26	0%	—	—	
	森林	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	4,971	0	0%	—	—		
	水面	376	376	376	376	376	376	376	376	376	0	0%	—	—		
	その他	259	259	260	261	268	277	284	284	284	26	10%	—	—		
	杉沢発電導水	1,404	2,038	1,285	1,163	1,202	1,267	1,016	1,016	1,016	-387	-28%	—	—		
合計	14,404	15,137	14,300	14,162	14,120	14,208	13,940	13,631	13,904	-464	-3.2%	-309	-2.2%			
T-N	生活系	生活系	148	139	122	114	106	100	92	67	81	-56	-38%	-25	-28%	
		下水道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	
		農業集落排水	7	8	4	2	2	2	2	1	2	-5	-72%	-1	-43%	
		合併浄化槽(一般型)	27	26	24	22	21	20	19	16	17	-8	-29%	-2	-13%	
		合併浄化槽(高度処理)	3	3	3	3	3	4	4	6	3	1	47%	2	55%	
		単独浄化槽	17	17	14	13	13	12	9	6	8	-8	-44%	-4	-40%	
		し尿処理施設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	—	—	—	
		雑排水未処理	94	85	78	73	67	63	58	37	51	-36	-39%	-21	-36%	
	工場・事業所系	工場・事業所系	23	24	23	20	22	25	23	23	23	-0	-1%	—	—	
		面源系	面源系	1,972	1,981	1,977	1,978	1,967	1,963	1,968	1,950	1,968	-3	-0%	-18	-1%
			農地系	936	946	941	941	931	925	929	911	929	-7	-1%	-18	-2%
			水稲	718	746	738	738	723	721	732	714	732	13	2%	-18	-2%
			水稲以外	144	125	129	129	134	130	124	124	124	-20	-14%	—	—
			農地系その他	74	74	74	74	74	74	73	73	73	-1	-1%	—	—
			市街地	170	171	171	171	169	169	169	169	169	-1	-1%	—	—
		森林・他	865	865	865	865	867	869	870	870	870	5	1%	—	—	
	森林	701	701	701	701	701	701	701	701	701	0	0%	—	—		
	水面	116	116	116	116	116	116	116	116	116	0	0%	—	—		
	その他	48	49	49	49	50	52	53	53	53	5	10%	—	—		
	杉沢発電導水	79	155	70	68	62	87	62	62	62	-17	-22%	—	—		
合計	2,222	2,299	2,193	2,180	2,157	2,175	2,145	2,102	2,134	-77	-3.5%	-43	-2.0%			
T-P	生活系	生活系	18.4	16.7	15.1	14.2	13.2	12.5	11.6	8.8	10.2	-6.8	-37%	-2.8	-24%	
		下水道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—	—	
		農業集落排水	1.1	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.9	-86%	-0.1	-42%	
		合併浄化槽(一般型)	3.1	3.0	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	1.9	1.9	-0.9	-29%	-0.3	-13%	
		合併浄化槽(高度処理)	0.7	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	1.0	1.5	0.9	0.3	47%	0.5	55%	
		単独浄化槽	1.8	1.8	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.6	0.9	-0.8	-44%	-0.4	-40%	
		し尿処理施設	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—	—	
		雑排水未処理	11.8	10.6	9.7	9.1	8.3	7.9	7.2	4.7	6.4	-4.5	-39%	-2.6	-36%	
	工場・事業所系	工場・事業所系	3.8	4.0	3.4	3.3	3.3	3.4	2.9	2.9	2.9	-0.9	-23%	—	—	
		面源系	面源系	240.3	245.8	244.2	244.2	241.4	240.9	242.8	239.6	242.8	2.5	1%	-3.2	-1%
			農地系	140.3	145.9	144.2	144.2	141.5	140.9	142.7	139.5	142.7	2.4	2%	-3.2	-2%
			水稲	134.6	140.6	138.9	138.9	136.1	135.6	137.5	134.4	137.5	2.9	2%	-3.2	-2%
			水稲以外	3.6	3.1	3.2	3.2	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1	-0.5	-14%	—	—
			農地系その他	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-0.0	-1%	—	—
			市街地	20.2	20.2	20.2	20.2	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	-0.1	-1%	—	—
		森林・他	79.7	79.7	79.8	79.8	79.8	79.9	80.0	80.0	80.0	0.2	0%	—	—	
	森林	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	0.0	0%	—	—		
	水面	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	0.0	0%	—	—		
	その他	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	0.2	10%	—	—		
	杉沢発電導水	4.5	10.5	6.7	5.3	3.5	7.2	6.6	6.6	6.6	2.1	47%	—	—		
合計	267.0	277.0	269.4	267.0	261.4	264.0	263.9	257.9	262.5	-3.1	-1.2%	-6.0	-2.3%			

2. 将来の水質予測計算

水質の予測は、八郎湖の実態を反映し、水や負荷の収支解析を組み込み、さらに湖水の流動解析も含めた専用の水質予測モデルを構築し、前項で計算した将来負荷量等を用いることで可能な限り詳細に水質等を計算した。

2.1 水質予測モデルの概要

水質予測モデルは、流域で降雨等に伴って発生する流量、負荷量を解析する流域水物質循環モデルと、その解析結果（河川流量、負荷量）をインプットして湖内の流動と水質を解析する湖内水質予測モデルで構築した。

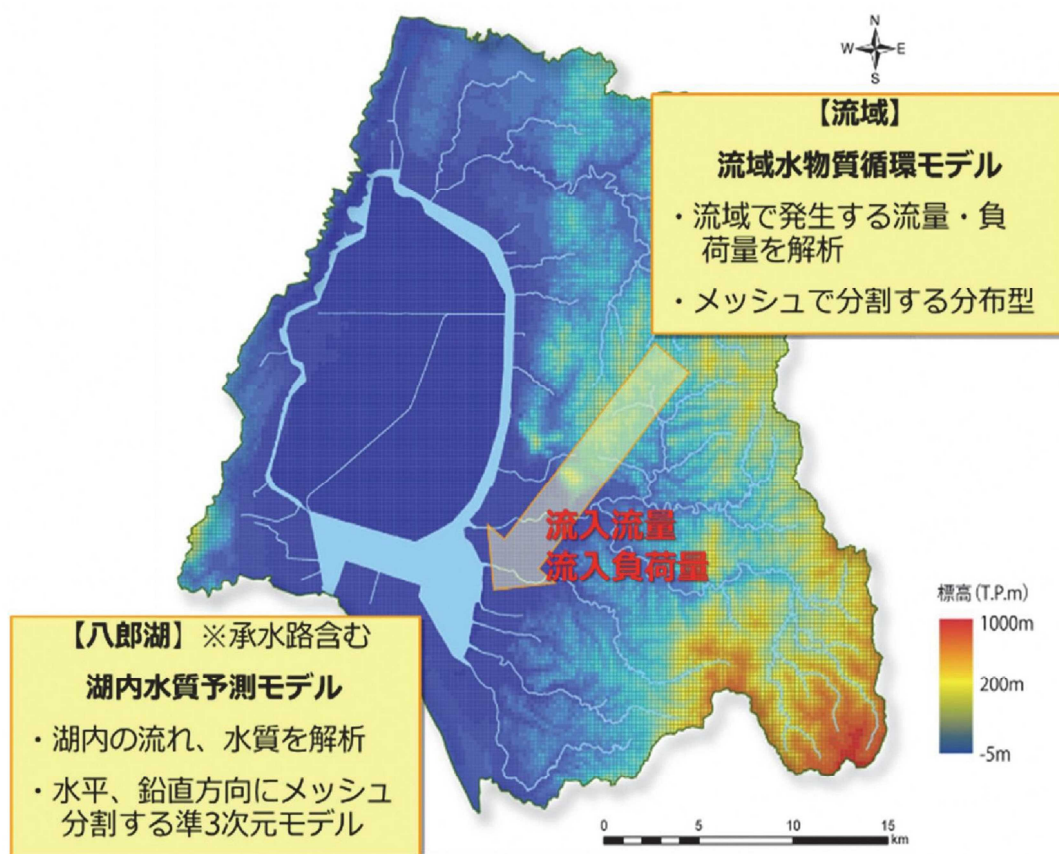


図 2.1 水質予測モデルの全体像

2.2 計算結果

水質予測モデルに、計算した将来負荷量と第2期計画期間（H25～30）の各年度の気象、取水条件を入力し、6パターンの令和6年度水質を予測した。

表 2.1 令和6年度の水質予測値

単位：mg/L

項目	水域	令和6年度の水質予測値 (施策内容は同じ条件とし、気象・取水条件を変えて シミュレーションを実施)					
		気象・取水条件の採用年度					
		H25	H26	H27	H28	H29	H30
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
COD (75%値)	調整池（湖心）	6.9	7.1	7.4	8.2	6.0	7.2
	東部承水路（大潟橋）	7.7	7.3	8.2	7.9	7.1	8.8
	西部承水路（野石橋）	9.3	9.7	11	9.9	8.8	9.9
全窒素 (年平均)	調整池（湖心）	0.82	0.63	0.77	0.85	1.1	0.94
	東部承水路（大潟橋）	0.99	0.81	0.99	1.2	1.2	1.2
	西部承水路（野石橋）	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.5
全りん (年平均)	調整池（湖心）	0.067	0.068	0.062	0.056	0.074	0.065
	東部承水路（大潟橋）	0.069	0.060	0.074	0.074	0.075	0.072
	西部承水路（野石橋）	0.058	0.063	0.079	0.053	0.059	0.069
【参考】 COD (年平均)	調整池（湖心）	5.6	5.9	6.1	6.3	5.2	5.9
	東部承水路（大潟橋）	5.9	6.3	8.0	8.6	6.5	7.3
	西部承水路（野石橋）	7.2	8.4	9.3	8.8	7.5	8.8

3. 水質目標値の検討

3.1 水質目標値の検討

水質目標は、第2期計画策定時と同様に単年度の特異的な気象等の影響を排除するため、前項で求めた6パターンの令和6年度の水質予測値のうち、最大値と最小値を除いた4カ年の値を平均して算出した。

表 3.1 令和6年度水質予測値の平均値

単位：mg/L

項目	水域	令和6年度の水質予測値 (施策内容は同じ条件とし、気象・取水条件を変えてシミュレーションを実施)							
		気象・取水条件の採用年度						6ヶ年平均	最大値と最小値を除いた4ヶ年平均
		H25	H26	H27	H28	H29	H30		
		2013	2014	2015	2016	2017	2018		
COD (75%値)	調整池 (湖 心)	6.9	7.1	7.4	8.2	6.0	7.2	7.1	7.1
	東部承水路 (大潟橋)	7.7	7.3	8.2	7.9	7.1	8.8	7.8	7.8
	西部承水路 (野石橋)	9.3	9.7	11	9.9	8.8	9.9	9.7	9.7
全窒素 (年平均)	調整池 (湖 心)	0.82	0.63	0.77	0.85	1.1	0.94	0.85	0.84
	東部承水路 (大潟橋)	0.99	0.81	0.99	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
	西部承水路 (野石橋)	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.5	1.2	1.2
全りん (年平均)	調整池 (湖 心)	0.067	0.068	0.062	0.056	0.074	0.065	0.065	0.065
	東部承水路 (大潟橋)	0.069	0.060	0.074	0.074	0.075	0.072	0.071	0.072
	西部承水路 (野石橋)	0.058	0.063	0.079	0.053	0.059	0.069	0.063	0.062
【参考】 COD (年平均)	調整池 (湖 心)	5.6	5.9	6.1	6.3	5.2	5.9	5.8	5.9
	東部承水路 (大潟橋)	5.9	6.3	8.0	8.6	6.5	7.3	7.1	7.0
	西部承水路 (野石橋)	7.2	8.4	9.3	8.8	7.5	8.8	8.3	8.4

：期間最大値 ：期間最小値

※有効数字2桁まで数値が同じ場合は、記載を省略した3桁目を比較し、最大値を決定した。

表 3.2 第3期計画の目標値と現況値

単位：mg/L

項目	水域	目標値 (令和6年度)	現況値 (平成30年度)	第2期計画の変動 (平成25～30年度)
COD (75%値)	調整池	7.1	7.3	6.1 ～ 8.3
	東部承水路	7.8	9.0	7.2 ～ 9.0
	西部承水路	9.7	10	8.9 ～ 11
全窒素	調整池	0.84	0.95	0.064 ～ 1.1
	東部承水路	1.1	1.2	0.82 ～ 1.2
	西部承水路	1.2	1.5	1.2 ～ 1.5
全りん	調整池	0.065	0.068	0.060 ～ 0.077
	東部承水路	0.072	0.075	0.063 ～ 0.078
	西部承水路	0.062	0.072	0.059 ～ 0.083

(参考) 各計画の目標値

表 3.3 各計画の水質目標値

単位: mg/L

項目	水域	目標値			現況値(参考)
		第1期計画 (H19 - 24)	第2期計画 (H25 - 30)	第3期計画 (R元 - 6)	H30
COD (75%値)	調整池 (湖 心)	9.4	7.3	7.1	7.3
	東部承水路 (大潟橋)		7.8	7.8	9.0
	西部承水路 (野石橋)	9.5	9.3	9.7	10
全窒素	調整池 (湖 心)	0.93	0.77	0.84	0.95
	東部承水路 (大潟橋)		0.77	1.1	1.2
	西部承水路 (野石橋)	1.4	1.2	1.2	1.5
全りん	調整池 (湖 心)	0.067	0.083	0.065	0.068
	東部承水路 (大潟橋)		0.080	0.072	0.075
	西部承水路 (野石橋)	0.077	0.069	0.062	0.072

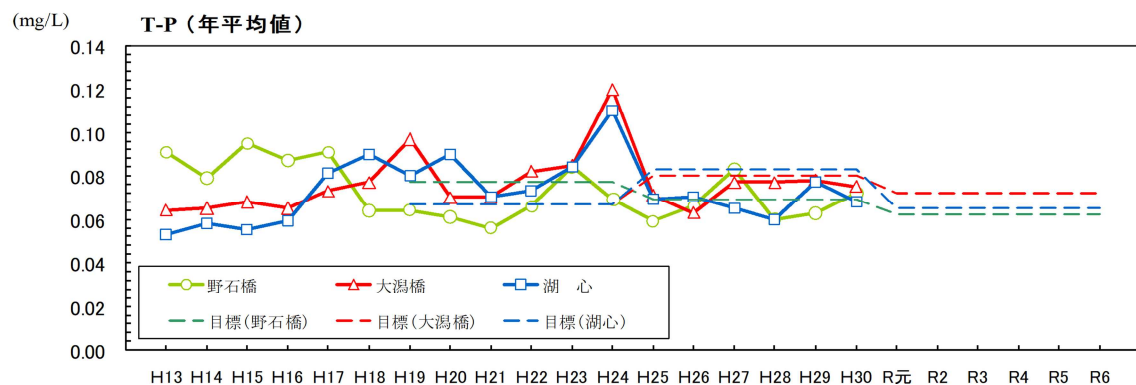
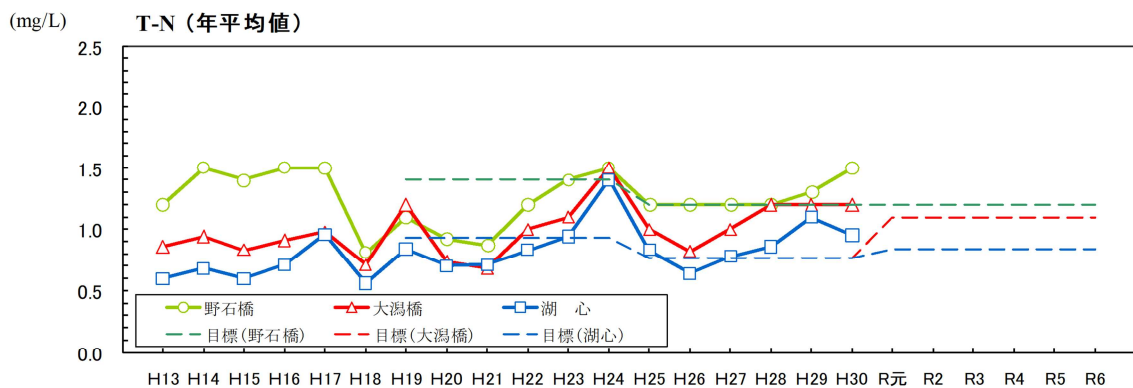
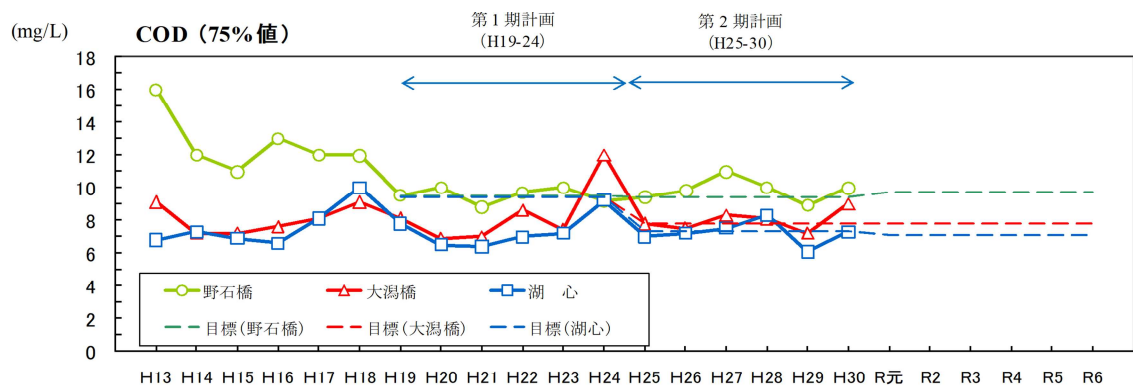


図 3.1 各計画期間の水質と目標値