

参考資料 4

水質汚濁負荷量の算定及び将来水質予測について

1 猪名湖	
1.1 水質汚濁負荷量の算定	1
(1) 猪名湖の水質汚濁負荷量の算定について	1
(2) 猪名湖の流域フレーム	1
(3) 猪名湖の水質汚濁負荷量	4
1.2 将来水質予測	9
(1) 将来負荷量	9
(2) 猪名湖 COD 水質予測	10
2 女神湖	
2.1 水質汚濁負荷量の算定	11
(1) 女神湖の水質汚濁負荷量の算定について	11
(2) 女神湖の流域フレーム	11
(3) 女神湖の水質汚濁負荷量	14
2.2 将来水質予測	17
(1) 将来負荷量	17
(2) 女神湖 COD 水質予測	18
3 大座法師池	
3.1 水質汚濁負荷量の算定	19
(1) 大座法師池の水質汚濁負荷量の算定について	19
(2) 大座法師池の流域フレーム	19
(3) 大座法師池の水質汚濁負荷量	22
3.2 将来水質予測	27
(1) 将来負荷量	27
(2) 大座法師池 COD 水質予測	28
4 丸池	
4.1 水質汚濁負荷量の算定	29
(1) 丸池の水質汚濁負荷量の算定について	29
(2) 丸池の流域フレーム	29
(3) 丸池の水質汚濁負荷量	32
4.2 将来水質予測	37
(1) 将来負荷量	37
(2) 丸池 COD 水質予測	38
5 琵琶池	
5.1 水質汚濁負荷量の算定	39
(1) 琵琶池の水質汚濁負荷量の算定について	39
(2) 琵琶池の流域フレーム	39
(3) 琵琶池の水質汚濁負荷量	42
5.2 将来水質予測	46
(1) 将来負荷量	46

(2) 琵琶池 COD 水質予測	47
6 みどり湖	
6.1 水質汚濁負荷量の算定	48
(1) みどり湖の水質汚濁負荷量の算定について	48
(2) みどり湖の流域フレーム	48
(3) みどり湖の水質汚濁負荷量	51
6.2 将来水質予測	56
(1) 将来負荷量	56
(2) みどり湖 COD 水質予測	57
7 美鈴湖	
7.1 水質汚濁負荷量の算定	58
(1) 美鈴湖の水質汚濁負荷量の算定について	58
(2) 美鈴湖の流域フレーム	58
(3) 美鈴湖の水質汚濁負荷量	61
7.2 将来水質予測	66
(1) 将来負荷量	66
(2) 美鈴湖 COD 水質予測	67
8 青木湖	
8.1 水質汚濁負荷量の算定	68
(1) 青木湖の水質汚濁負荷量の算定について	68
(2) 青木湖の流域フレーム	68
(3) 青木湖の水質汚濁負荷量	71
8.2 将来水質予測	76
(1) 将来負荷量	76
(2) 青木湖 COD 水質予測	77
(3) 青木湖 T-N 水質予測	77
(4) 青木湖 T-P 水質予測	78
9 中綱湖	
9.1 水質汚濁負荷量の算定	79
(1) 中綱湖の水質汚濁負荷量の算定について	79
(2) 中綱湖の流域フレーム	79
(3) 中綱湖の水質汚濁負荷量	82
9.2 将来水質予測	87
(1) 将来負荷量	87
(2) 中綱湖 COD 水質予測	88
(3) 中綱湖 T-N 水質予測	88
(4) 中綱湖 T-P 水質予測	89
10 木崎湖	
10.1 水質汚濁負荷量の算定	90

(1) 木崎湖の水質汚濁負荷量の算定について	90
(2) 木崎湖の流域フレーム	90
(3) 木崎湖の水質汚濁負荷量	93
10.2 将来水質予測	98
(1) 将来負荷量	98
(2) 木崎湖 COD 水質予測	99
(3) 木崎湖 T-N 水質予測	99
(4) 木崎湖 T-P 水質予測	100
11 諏訪湖	
11.1 水質汚濁負荷量の算定	101
(1) 諏訪湖の水質汚濁負荷量の算定について	101
(2) 諏訪湖の流域フレーム	101
(3) 諏訪湖の水質汚濁負荷量	104
11.2 将来水質予測	111
(1) 将来負荷量	111
(2) 諏訪湖 COD 水質予測	112
12 白樺湖	113
12.1 水質汚濁負荷量の算定	113
(1) 白樺湖の水質汚濁負荷量の算定について	113
(2) 白樺湖の流域フレーム	113
(3) 白樺湖の水質汚濁負荷量	116
12.2 将来水質予測	121
(1) 将来負荷量	121
(2) 白樺湖 COD 水質予測	122
13 蓼科湖	
13.1 水質汚濁負荷量の算定	123
(1) 蓼科湖の水質汚濁負荷量の算定について	123
(2) 蓼科湖の流域フレーム	123
(3) 蓼科湖の水質汚濁負荷量	126
13.2 将来水質予測	131
(1) 将来負荷量	131
(2) 蓼科湖 COD 水質予測	132
14 野尻湖	
14.1 水質汚濁負荷量の算定	133
(1) 野尻湖の水質汚濁負荷量の算定について	133
(2) 野尻湖の流域フレーム	133
(3) 野尻湖の水質汚濁負荷量	135
14.2 将来水質予測	141
(1) 将来負荷量	141

(2)	野尻湖 COD 水質予測	142
(3)	野尻湖 T-N 水質予測	142
(4)	野尻湖 T-P 水質予測	143
(5)	水質汚濁負荷量の削減からの水質予測	144

1 猪名湖

1.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 猪名湖の水質汚濁負荷量の算定について

猪名湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものでしたが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 猪名湖の流域フレーム

猪名湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる小海町のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、猪名湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表 0 に示すとおりである。

表 1.1 猪名湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 0 猪名湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	31	180
			農業集落排水処理	人	242	0
			合併処理浄化槽	人	34	67
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	30	0
		雑排水	沈殿槽	人	30	0
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	10	77
			農業集落排水処理	人	75	0
			合併処理浄化槽	人	11	28
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	9	0
		雑排水	沈殿槽	人	9	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	32	251
			農業集落排水処理	人	247	0
			合併処理浄化槽	人	35	93
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	31	0
		雑排水	沈殿槽	人	31	0
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	1	1	
	肉用牛		頭	1	1	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	59	59	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	4	3	
	山林面積		ha	39	39	
	市街地面積		ha	6	4	
	その他面積		ha	11	13	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	61	61	

(3) 猪名湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表 01 に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表 02 に示すとおりである。

表 01 猪名湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
畜産系	面源	畜産業	家畜頭数×原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 02 (1) 猪名湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考	
生 活 系	合併 処理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部	
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流域総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。	
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	系外放流のため猪名湖に対する負荷はない。	
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)	
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値	

表 02 (2) 猪名湖の発生汚濁負荷量原単位 (畜産系)

区 分	単 位	COD		T-N		T-P		
		原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	
家 畜 系	乳用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	肉用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	豚	g/(頭・日)	130	95.9	40	93.5	25	95.1

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部

表 02 (3) 猪名湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 02 (4) 猪名湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

猪名湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表 03 及び図 01 に示すとおりである。猪名湖の COD 発生汚濁負荷量は 7.5kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 5.4kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 0.49kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では生活系が 45%、自然系 (山林) が 27% を占め、T-N の発生汚濁負荷量では生活系が 69% を、T-P の発生汚濁負荷量では生活系が 79% を占めた。

表 03 猪名湖の発生汚濁負荷量

区 分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)		
生活系	常住人口	農業集落排水	1.2	1.5	0.15	
		合併処理	合併処理浄化槽	0.038	0.095	0.011
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.37	0.071	0.008
			自家処理	0	0	0
		小計		1.6	1.6	0.17
	宿泊観光客	農業集落排水	0.38	0.46	0.048	
		合併処理	合併処理浄化槽	0.012	0.030	0.0034
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.11	0.022	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0.50	0.51	0.051
	日帰り観光客	農業集落排水	1.2	1.5	0.16	
		合併処理	合併処理浄化槽	0.012	0.030	0.0034
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.11	0.022	0
			自家処理	0	0	0
		小計		1.3	1.6	0.16
小計		3.4	3.7	0.38		
家畜系	乳用牛	0.013	0.011	0.00080		
	肉用牛	0.011	0.0093	0.00066		
	豚	0	0	0		
	小計	0.024	0.020	0.0015		
土地系	田	0	0	0		
	畑	0.16	0.42	0.0037		
	山林	2.0	0.38	0.030		
	市街地	0.66	0.19	0.0089		
	降雨	0.97	0.26	0.0076		
	小計	3.8	1.3	0.050		
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）	0.30	0.37	0.052		
合 計		7.5	5.4	0.49		

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

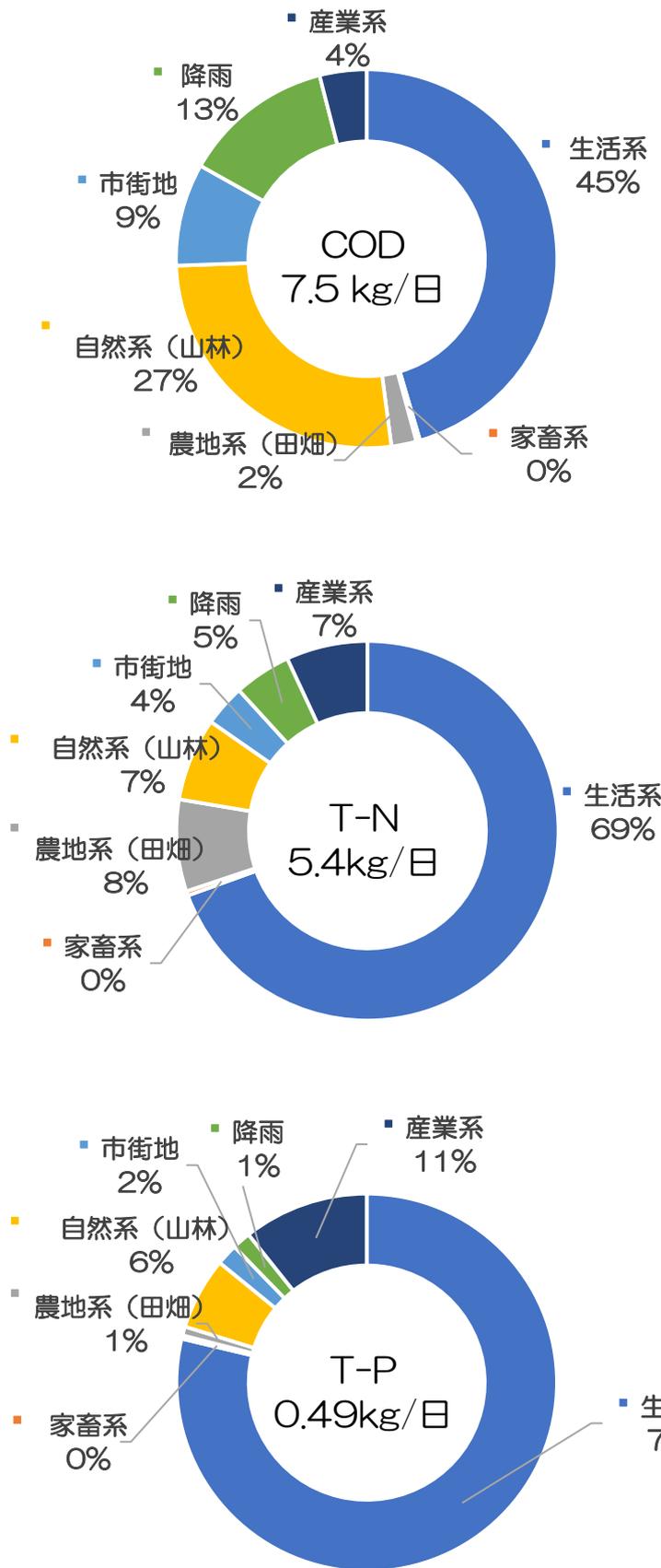


図 01 猪名湖の発生汚濁負荷量

将来水質予測

(4) 将来負荷量

将来フレームに基づき、猪名湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 04～表 06 に示す。

表 04 猪名湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.38	3.4	89%
家畜系	0.018	0.024	25%
土地系	3.6	3.8	5%
産業系	0.30	0.30	0%
合計	4.3	7.5	43%

表 05 猪名湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.86	3.7	77%
家畜系	0.015	0.020	29%
土地系	1.1	1.3	15%
産業系	0.37	0.37	0%
合計	2.3	5.4	57%

表 06 猪名湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.10	0.38	74%
家畜系	0.0011	0.0015	27%
土地系	0.047	0.050	6%
産業系	0.052	0.052	0%
合計	0.20	0.49	59%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(5) 猪名湖 COD 水質予測

猪名湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表 07 に示すとおりである。

表 07 猪名湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	4.3
現況発生負荷量	kg/日	7.5
減少率	%	43%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.9
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.7
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.1

2 女神湖

2.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 女神湖の水質汚濁負荷量の算定について

女神湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 女神湖の流域フレーム

女神湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる長和町及び立科町のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、女神湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは 2.2 に示すとおりである。

表 2.1 女神湖における現況フレームの設定方法

生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 2.2 女神湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	48	48	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	20	20	
	市街地面積		ha	9	8	
	その他面積		ha	19	20	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	0	0	

(3) 女神湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、女神湖は生活系、畜産系及び産業系からの負荷は無く、土地系からの負荷のみであった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により発生汚濁負荷量を算定し、発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 2.3 女神湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位

表 2.4 女神湖の発生汚濁負荷量原単位（土地系）

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	

女神湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図 に示すとおりである。

女神湖の COD 発生汚濁負荷量は 2.9kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 0.72kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 0.036kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系（山林）が 35%、市街地が 35%を占め、T-N の発生汚濁負荷量では市街地が 40%、降雨が 32%を、T-P の発生汚濁負荷量では自然系（山林）が 43%、市街地が 38%を占めた。

表 2.5 女神湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0	0	0
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0	0	0
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0	0	0
	小計		0	0	0	
	家畜系	乳用牛		0	0	0
		肉用牛		0	0	0
		豚		0	0	0
		小計		0	0	0
	土地系	田		0	0	0
畑		0	0	0		
山林		1.1	0.20	0.016		
市街地		1.0	0.29	0.014		
降雨		0.85	0.23	0.0068		
小計		2.9	0.72	0.036		
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0	0	0	
合 計			2.9	0.72	0.036	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

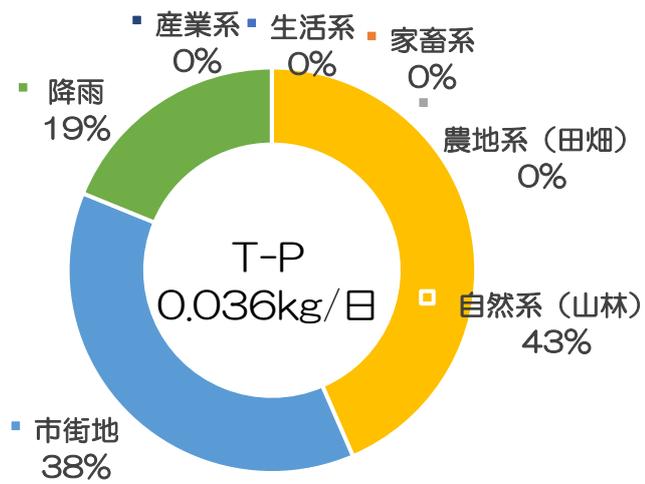
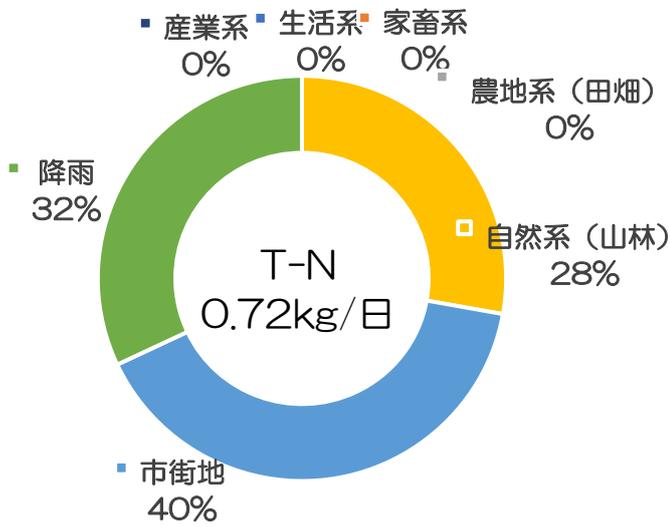
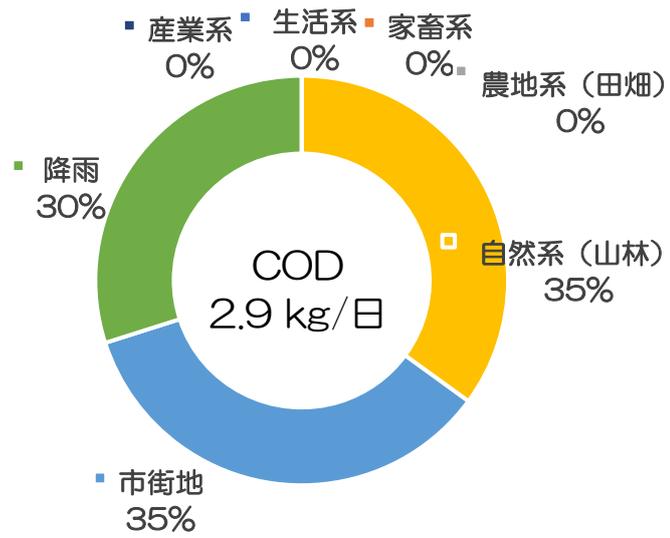


図 2.1 女神湖の発生活濁負荷量

2.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、女神湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 2.6 ～表 2.8 に示す。

表 2.6 女神湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	2.8	2.9	3.4%
産業系	0	0	—
合計	2.8	2.9	3.4%

表 2.7 女神湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	0.68	0.72	5.6%
産業系	0	0	—
合計	0.68	0.72	5.6%

表 2.8 女神湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	0.034	0.036	5.6%
産業系	0	0	—
合計	0.034	0.036	5.6%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 女神湖 COD 水質予測

女神湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表 に示すとおりである。

表 2.9 女神湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	2.8
現況発生負荷量	kg/日	2.9
減少率	%	3.4%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	4.3
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	4.2
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.8

3 大座法師池

3.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 大座法師池の水質汚濁負荷量の算定について

大座法師池の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 大座法師池の流域フレーム

大座法師池に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる長野市のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、大座法師池流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 3.1 大座法師池における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 3.2 大座法師池の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	48	49
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	3	1
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	5	3
		雑排水	沈殿槽	人	5	3
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	21	21	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	12	12	
	市街地面積		ha	1	1	
	その他面積		ha	8	8	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	0	0	

(3) 大座法師池の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、大座法師池は畜産系及び産業系からの負荷は無く、生活系と土地系からの負荷であった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により発生汚濁負荷量を算定し、発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 3.3 大座法師池流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位

表 3.4 (1) 大座法師池の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考	
生 活 系	合併 処理	農業集落排水処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と 解説」平成27年1月国土交通省水管理・国 土保全局下水道部	
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」 における合併処理浄化槽(河川放流)に 、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本 方針報告書」(平成30年2月国土交通省北 陸地方整備局)における長野県合併処理 浄化槽の「通常型」と「高度処理型」の COD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じ た(信濃川流域ではT-N原単位はないため 、T-Pと同じ比率とした)。	
	〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」 における「合併処理浄化槽(河川放流)」 と同値		
	下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	系外放流のため大座法師池に対する負荷 はない。		
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」 における「合併処理浄化槽(河川放流)」 と同値	
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に 含まれ、排出負荷はない。)	
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」 における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均 値	

表(2) 大座法師池の発生汚濁負荷量原単位(土地系)

区分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	慣行	g/(ha・日)	111.6	38.2	1.5	諏訪湖(第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位)と野尻湖(第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位)の平均値を使用
	施肥田植		111.6	22.1	1.3	
	平均		111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖(第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位)と野尻湖(第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位)の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖(第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位)と野尻湖(第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位)の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖(第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位)と野尻湖(第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位)の平均値を使用
降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖(第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位)と野尻湖(第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位)の平均値を使用	

大座法師池流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。大座法師池のCOD発生汚濁負荷量は1.4kg/日であり、T-N発生汚濁負荷量は0.34kg/日であり、T-P発生汚濁負荷量は0.019kg/日であった。また、CODの発生汚濁負荷量では自然系(山林)が45%、降雨が38%を占め、T-Nの発生汚濁負荷量では降雨が42%、自然系(山林)が35%を、T-Pの発生汚濁負荷量では自然系(山林)が48%、降雨が22%、生活系が19%を占めた。

表 3.5 大座法師池の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.0083	0.019	0.0022
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.07	0.0133	0.0014
			自家処理	0	0	0
	小計			0.078	0.032	0.0036
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計				0	0
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計			0	0	0
	小計			0.078	0.032	0.0036
	家畜系	乳用牛		0	0	0
		肉用牛		0	0	0
豚		0	0	0		
小計		0	0	0		
土地系	田		0	0	0	
	畑		0	0	0	
	山林		0.63	0.12	0.0094	
	市街地		0.15	0.04	0.0021	
	降雨		0.54	0.14	0.0042	
	小計		1.3	0.31	0.016	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0	0	0	
合 計			1.4	0.34	0.019	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

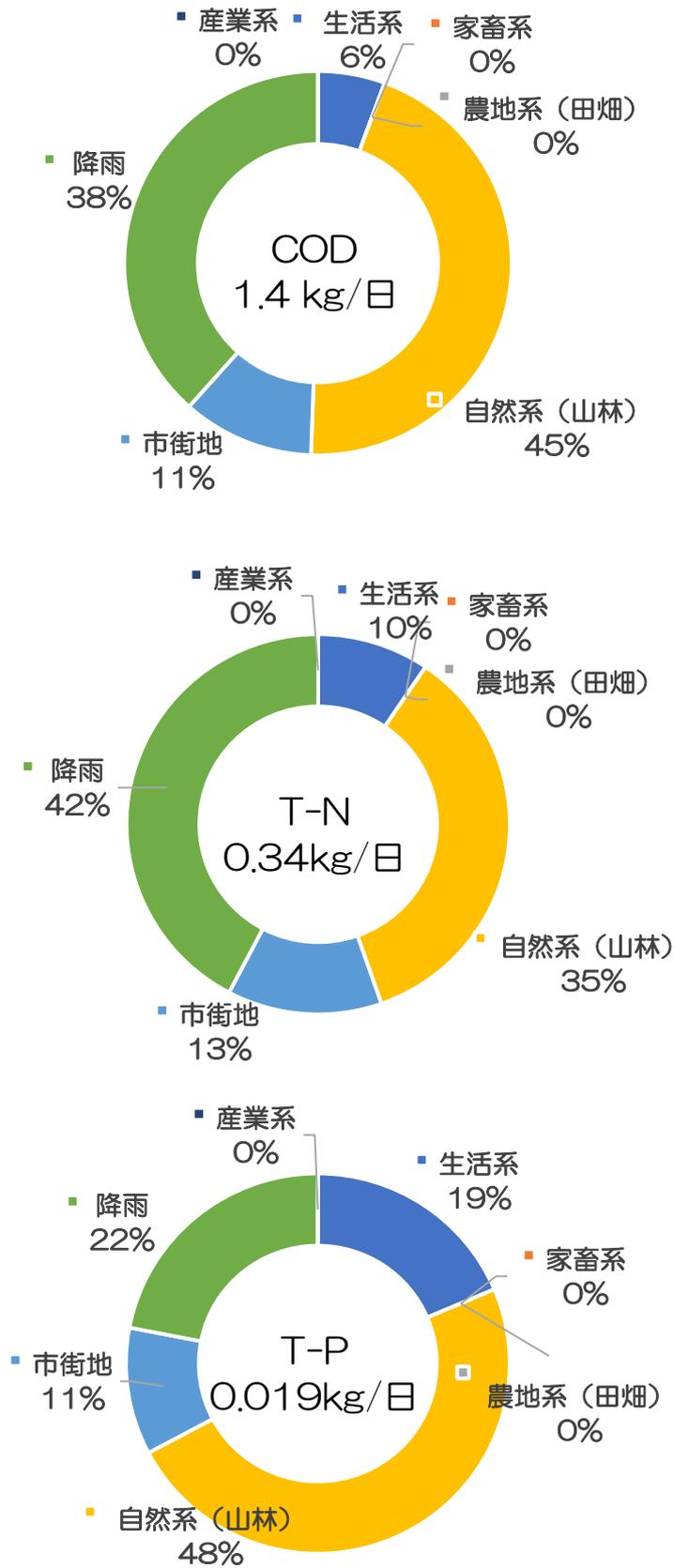


図 3.1 大座法師池の発生汚濁負荷量

3.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、大座法師池流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 3.6 ～表 3.8 に示す。

表 3.6 大座法師池の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.037	0.078	53%
家畜系	0	0	—
土地系	1.3	1.3	0.0%
産業系	0	0	—
合計	1.3	1.4	4.5%

表 3.7 大座法師池の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.016	0.032	50%
家畜系	0	0	—
土地系	0.31	0.31	0.0%
産業系	0	0	—
合計	0.33	0.34	4.1%

表 3.8 大座法師池の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.0018	0.0036	50%
家畜系	0	0	—
土地系	0.016	0.016	0.0%
産業系	0	0	—
合計	0.018	0.019	5.3%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 大座法師池 COD 水質予測

大座法師池における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表 に示すとおりである。

表 3.9 大座法師池における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	1.3
現況発生負荷量	kg/日	1.4
減少率	%	4.5%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.8
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.6
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.2

4 丸池

4.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 丸池の水質汚濁負荷量の算定について

丸池の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 丸池の流域フレーム

丸池に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる山ノ内町のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、丸池流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 4.1 丸池における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 4.2 丸池の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	14	45
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	28	3
		し尿	単独処理浄化槽	人	8	1
			計画収集	人	35	4
		雑排水	沈殿槽	人	43	5
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	48	48	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	21	21	
	市街地面積		ha	7	5	
	その他面積		ha	20	22	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	93	93	

(3) 丸池の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、丸池は畜産系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 4.3 丸池流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 4.4 (1) 丸池の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考				
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部				
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)									
	下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	0	0	0	系外放流のため丸池に対する負荷はない。						
	し 尿	し尿単独浄化槽					常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		自 家 処 理					常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)					0
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値					

表 02 (2) 丸池の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 02 (3) 丸池の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

丸池流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

丸池の COD 発生汚濁負荷量は 3.1kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 1.4kg/日、T-P 発生汚濁負荷量は 0.15kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 36%、市街地が 24%を占め、T-N の発生汚濁負荷量では産業系が 40%、生活系が 25%を、T-P の発生汚濁負荷量では産業系が 53%、生活系が 27%を占めた。

表 4.5 丸池の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.088	0.20	0.023
		し尿	単独処理浄化槽	0.024	0.040	0.0055
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.53	0.10	0.011
			自家処理	0	0	0
	小計		0.64	0.34	0.040	
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計		0	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計		0	0	0	
	小計		0.64	0.34	0.040	
	家畜系	乳用牛		0	0	0
		肉用牛		0	0	0
豚			0	0	0	
小計			0	0	0	
土地系	田		0	0	0	
	畑		0	0	0	
	山林		1.1	0.21	0.017	
	市街地		0.76	0.22	0.010	
	降雨		0.17	0.045	0.0013	
	小計		2.0	0.48	0.028	
産業系	点源 (長野県工場・事業場排水等検査報告)		0.45	0.55	0.078	
合 計			3.1	1.4	0.15	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

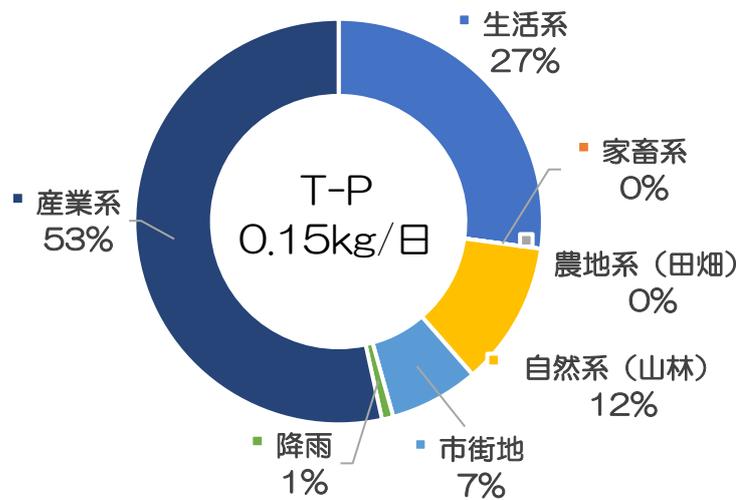
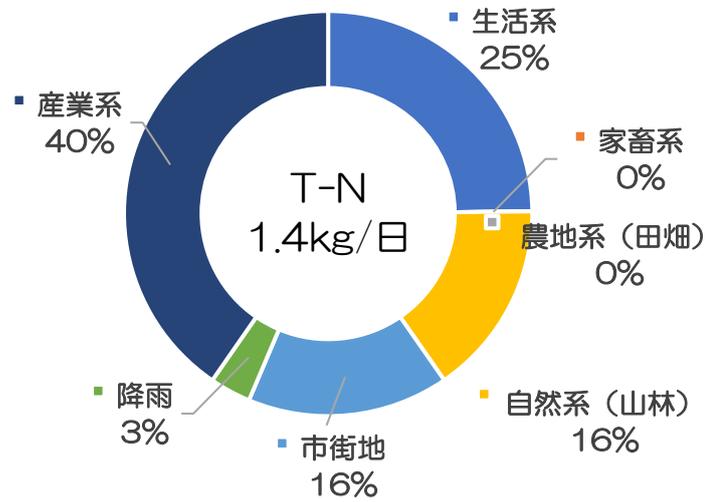
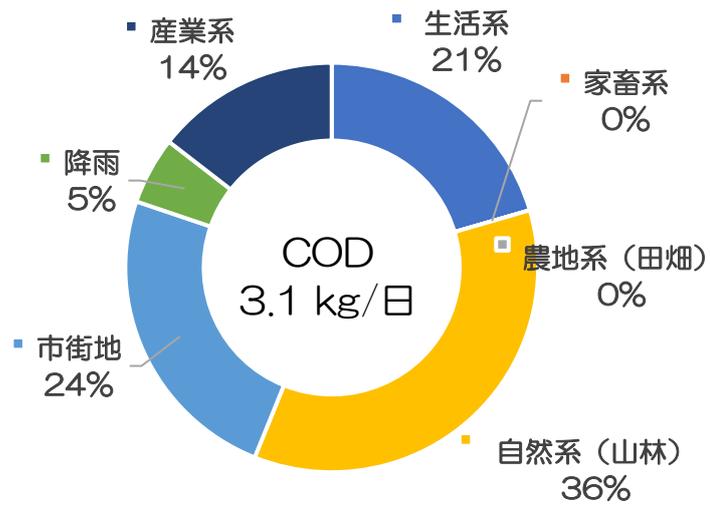


図 4.1 丸池の発生汚濁負荷量

4.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、丸池流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 4.6 ～表 4.8 に示す。

表 4.6 丸池の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.07	0.64	89%
家畜系	0	0	—
土地系	1.8	2.0	10%
産業系	0.45	0.45	0%
合計	2.3	3.1	25%

表 4.7 丸池の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.04	0.34	88%
家畜系	0	0	—
土地系	0.42	0.48	13%
産業系	0.55	0.55	0%
合計	1.0	1.4	28%

表 4.8 丸池の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.004	0.040	90%
家畜系	0	0	—
土地系	0.025	0.028	11%
産業系	0.078	0.078	0%
合計	0.11	0.15	29%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 丸池 COD 水質予測

丸池における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表 に示すとおりである。

表 4.9 丸池における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	2.3
現況発生負荷量	kg/日	3.1
減少率	%	25%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	0.9
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	0.67
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	0.37

5 琵琶池

5.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 琵琶池の水質汚濁負荷量の算定について

琵琶池の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 琵琶池の流域フレーム

琵琶池に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる山ノ内町のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、琵琶池流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 5.1 琵琶池における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 5.2 琵琶池の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	家畜系	乳用牛		頭	0	0
		肉用牛		頭	0	0
		豚		頭	0	0
土地系	総面積		ha	118	118	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	71	71	
	市街地面積		ha	7	5	
	その他面積		ha	39	41	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	170	170	

(3) 琵琶池の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、琵琶池は生活系及び畜産系からの負荷は無く、土地系と産業系からの負荷であった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 5.3 琵琶池流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 5.4 (1) 琵琶池の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖（第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用

表 (2) 琵琶池の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

琵琶池流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

琵琶池のCOD発生汚濁負荷量は6.5kg/日であり、T-N発生汚濁負荷量は2.3kg/日であり、T-P発生汚濁負荷量は0.22kg/日であった。また、CODの発生汚濁負荷量では自然系（山林）が57%、降雨が17%を占め、T-Nの発生汚濁負荷量では産業系が45%、自然系（山林）が31%を、T-Pの発生汚濁負荷量では産業系が66%、自然系（山林）が25%を占めた。

表 5.5 琵琶池の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計			0	0	0
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計			0	0	0
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
	小計			0	0	0
	小計			0	0	0
	家畜系	乳用牛		0	0	0
		肉用牛		0	0	0
豚		0	0	0		
小計		0	0	0		
土地系	田		0	0	0	
	畑		0	0	0	
	山林		3.7	0.71	0.055	
	市街地		0.83	0.24	0.011	
	降雨		1.1	0.30	0.0087	
	小計		5.6	1.2	0.075	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0.83	1.0	0.14	
合 計			6.5	2.3	0.22	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

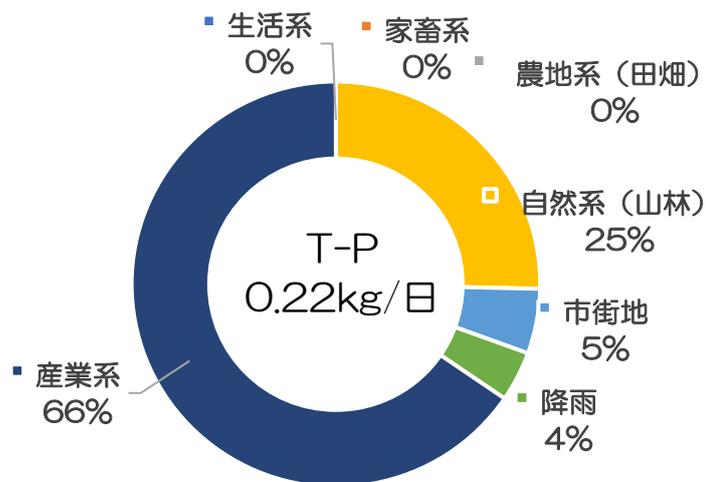
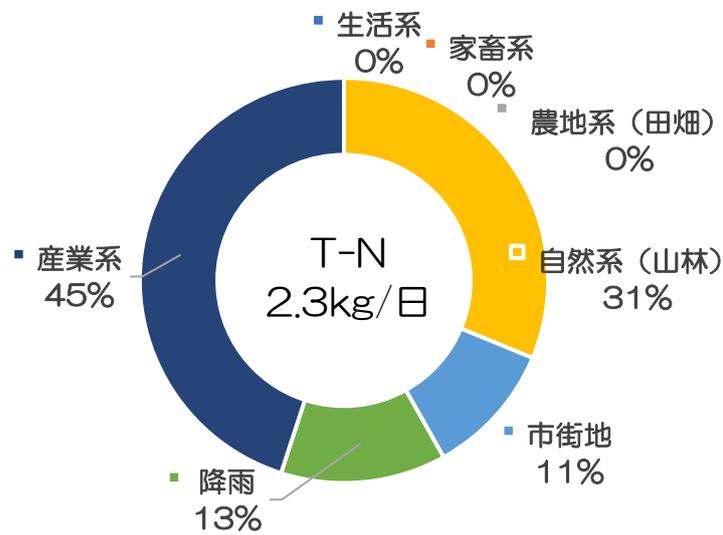
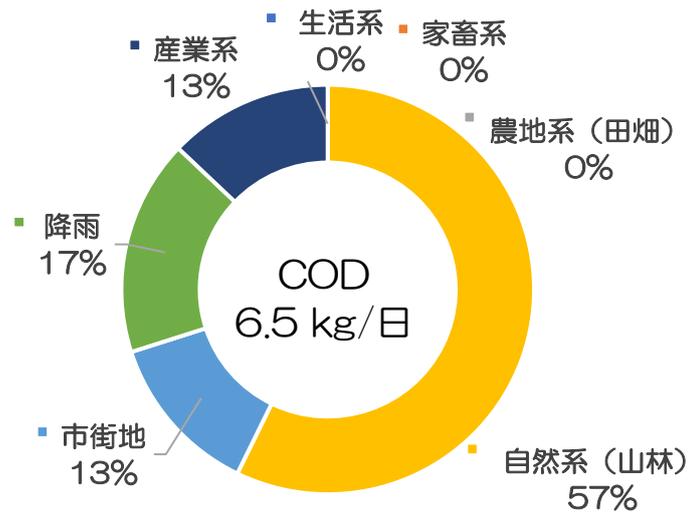


図 5.1 琵琶池の発生汚濁負荷量

5.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、琵琶池流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 5.6 ～表 5.8 に示す。

表 5.6 琵琶池の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	5.4	5.6	3.6%
産業系	0.83	0.83	0%
合計	6.2	6.5	4.2%

表 5.7 琵琶池の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	1.2	1.2	0%
産業系	1.0	1.0	0%
合計	2.2	2.3	4.3%

表 5.8 琵琶池の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0	0	—
家畜系	0	0	—
土地系	0.072	0.075	4.0%
産業系	0.14	0.14	0%
合計	0.21	0.22	3.6%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 琵琶池 COD 水質予測

琵琶池における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表 に示すとおりである。

表 5.9 琵琶池における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	6.2
現況発生負荷量	kg/日	6.5
減少率	%	4.2%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.7
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.63
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.3

6 みどり湖

6.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) みどり湖の水質汚濁負荷量の算定について

みどり湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) みどり湖の流域フレーム

みどり湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる塩尻市及び岡谷市のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、みどり湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 6.1 みどり湖における現況フレームの設定方法

分類	面源	設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 6.2 みどり湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	23	215
			農業集落排水処理	人	155	0
			合併処理浄化槽	人	17	6
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	61	2
		雑排水	沈殿槽	人	62	2
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	5
			農業集落排水処理	人	3	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	1	0
		雑排水	沈殿槽	人	1	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	6	63
			農業集落排水処理	人	42	0
			合併処理浄化槽	人	0	2
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	17	1
		雑排水	沈殿槽	人	17	1
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	3	3	
	肉用牛		頭	10	10	
	豚		頭	47	43	
土地系	総面積		ha	704	704	
	田面積		ha	28	26	
	畑面積		ha	66	62	
	山林面積		ha	529	529	
	市街地面積		ha	39	36	
	その他面積		ha	42	51	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	204	156	

(3) みどり湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 6.3 みどり湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口）×雑排水原単位
畜産系	面源	畜産業	家畜頭数×原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 6.4 (1) みどり湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考	
生 活 系	合併処 理	農業集落排水処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部	
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。	
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
	下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	系外放流のためみどり湖に対する負荷はない。		
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)	
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値	

表 (2) みどり湖の発生汚濁負荷量原単位 (畜産系)

区 分	単 位	COD		T-N		T-P		
		原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	
家 畜 系	乳用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	肉用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	豚	g/(頭・日)	130	95.9	40	93.5	25	95.1

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部

表 (3) みどり湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 (4) みどり湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
72	1.60	6.94	1.39
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。
 4. 「流域別下水道整備総合計画調査」は、「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説参考資料」(平成27年10月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部)に記載の一日あたりの排水量が50m³以上である工場・事業場及び有害物質使用特定事業場の排水調査結果を示す。

みどり湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

みどり湖のCOD発生汚濁負荷量は40kg/日であり、T-N発生汚濁負荷量は16kg/日であり、T-P発生汚濁負荷量は0.78kg/日であった。また、CODの発生汚濁負荷量では自然系(山林)が69%を占め、T-Nの発生汚濁負荷量では農地系(田畑)が47%、自然系(山林)が32%を、T-Pの発生汚濁負荷量では自然系(山林)が53%、農地系(田畑)が13%を占めた。

表 6.5 みどり湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.052	0.12	0.014
		し尿	単独処理浄化槽	0.00064	0.011	0.00015
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.76	0.15	0.016
			自家処理	0	0	0
		小計		0.81	0.28	0.030
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.00090	0.0020	0.00023
		し尿	単独処理浄化槽	0.000013	0.000022	0.0000030
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.016	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0.017	0.0020	0.00023
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.014	0.032	0.0037
		し尿	単独処理浄化槽	0.00017	0.00029	0.000039
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.21	0.040	0.0043
			自家処理	0	0	0
		小計		0.22	0.072	0.0080
	小計		1.1	0.36	0.038	
	家畜系	乳用牛		0.046	0.039	0.0028
肉用牛			0.14	0.12	0.0082	
豚			0.25	0.12	0.057	
小計			0.43	0.28	0.068	
土地系	田		3.1	0.85	0.040	
	畑		2.6	6.9	0.061	
	山林		28	5.2	0.41	
	市街地		4.3	1.3	0.059	
	降雨		0.31	0.083	0.0024	
	小計		38	14	0.57	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0.45	1.4	0.097	
合 計			40	16	0.78	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

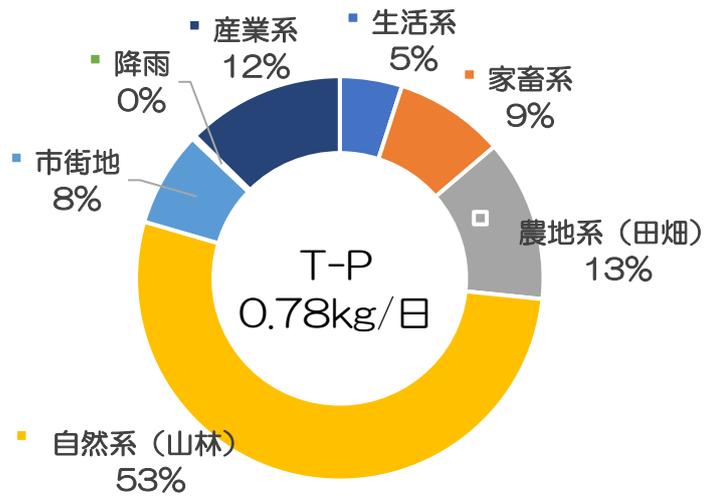
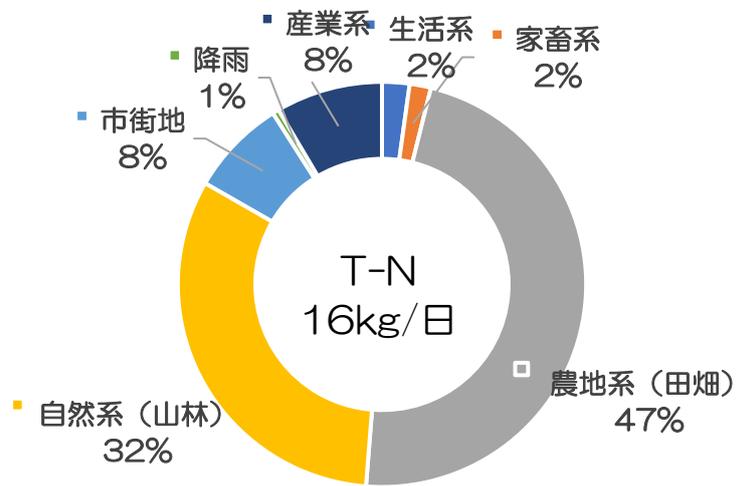
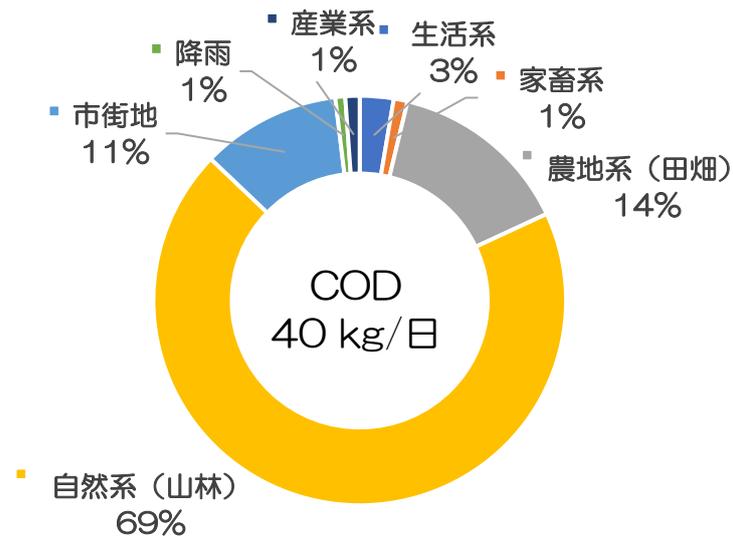


図 6.1 みどり湖の発生活濁負荷量

6.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、みどり湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 6.6～表 6.8 に示す。

表 6.6 みどり湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.061	1.1	94%
家畜系	0.40	0.43	7.0%
土地系	37	38	2.6%
産業系	0.25	0.45	44%
合計	38	40	5.7%

表 6.7 みどり湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.064	0.36	81%
家畜系	0.26	0.28	7.1%
土地系	14	14	0%
産業系	1.1	1.4	21%
合計	15	16	3.6%

表 6.8 みどり湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.0073	0.038	81%
家畜系	0.063	0.068	7.4%
土地系	0.56	0.57	1.8%
産業系	0.063	0.097	35%
合計	0.69	0.78	11.1%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) みどり湖 COD 水質予測

みどり湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 6.9 みどり湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	38
現況発生負荷量	kg/日	40
減少率	%	5.7%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	5.1
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	4.8
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.6

7 美鈴湖

7.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 美鈴湖の水質汚濁負荷量の算定について

美鈴湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 美鈴湖の流域フレーム

美鈴湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる松本市のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、美鈴湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 7.1 美鈴湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 7.2 美鈴湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	0	0
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	0	0
		雑排水	沈殿槽	人	0	0
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	50	225
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	81	8
		し尿	単独処理浄化槽	人	8	0
			計画収集	人	97	3
		雑排水	沈殿槽	人	105	3
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	1	1	
	肉用牛		頭	1	1	
	豚		頭	1	1	
土地系	総面積		ha	53	53	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	39	39	
	市街地面積		ha	0	0	
	その他面積		ha	15	15	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	0	0	

(3) 美鈴湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、美鈴湖は産業系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により発生汚濁負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 7.3 美鈴湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
畜産系	面源	畜産業	家畜頭数×原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位

表 7.4 (1) 美鈴湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考	
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部	
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。	
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	系外放流のため美鈴湖に対する負荷はない。	
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値	
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)	
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値	

表 (2) 美鈴湖の発生汚濁負荷量原単位 (畜産系)

区分	単位	COD		T-N		T-P		
		原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	原単位	除去率(%)	
家畜系	乳用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	肉用牛	g/(頭・日)	530	97.5	290	96.1	50	98.4
	豚	g/(頭・日)	130	95.9	40	93.5	25	95.1

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成 27 年 1 月国土交通省水管理・国土保全局下水道部

表 (3) 美鈴湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖（第 7 期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第 6 期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖（第 7 期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第 6 期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖（第 7 期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第 6 期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖（第 7 期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第 6 期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖（第 7 期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位）と野尻湖（第 6 期野尻湖水質保全計画で使用した原単位）の平均値を使用

美鈴湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

美鈴湖の COD 発生汚濁負荷量は 4.3kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 1.5kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 0.14kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系（山林）が 47%、降雨が 15%を占め、T-N の発生汚濁負荷量では生活系が 58%、自然系（山林）が 26%を、T-P の発生汚濁負荷量では生活系が 72%、自然系（山林）が 22%を占めた。

表 7.5 美鈴湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD (kg/日)	T-N (kg/日)	T-P (kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0	0	0
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0	0	0
		し尿	単独処理浄化槽	0	0	0
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0	0	0
			自家処理	0	0	0
		小計		0	0	0
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.25	0.57	0.065
		し尿	単独処理浄化槽	0.024	0.041	0.0056
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.3	0.25	0.027
			自家処理	0	0	0
		小計		1.57	0.86	0.10
	小計		1.57	0.86	0.10	
	家畜系	乳用牛		0.013	0.011	0.00080
		肉用牛		0.013	0.011	0.00080
豚			0.0053	0.0026	0.0012	
小計			0.031	0.025	0.0028	
土地系	田		0	0	0	
	畑		0.010	0.030	0.00025	
	山林		2.0	0.38	0.030	
	市街地		0	0	0	
	降雨		0.66	0.18	0.0052	
	小計		2.7	0.59	0.035	
産業系	点源 (長野県工場・事業場排水等検査報告)		0	0	0	
合 計			4.3	1.5	0.14	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

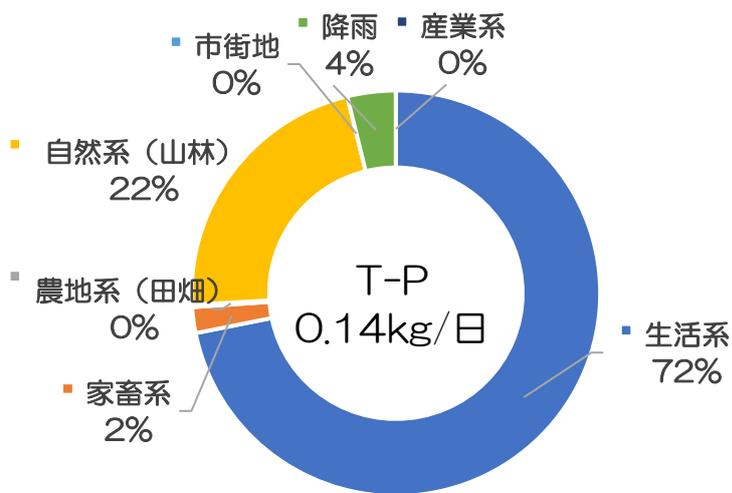
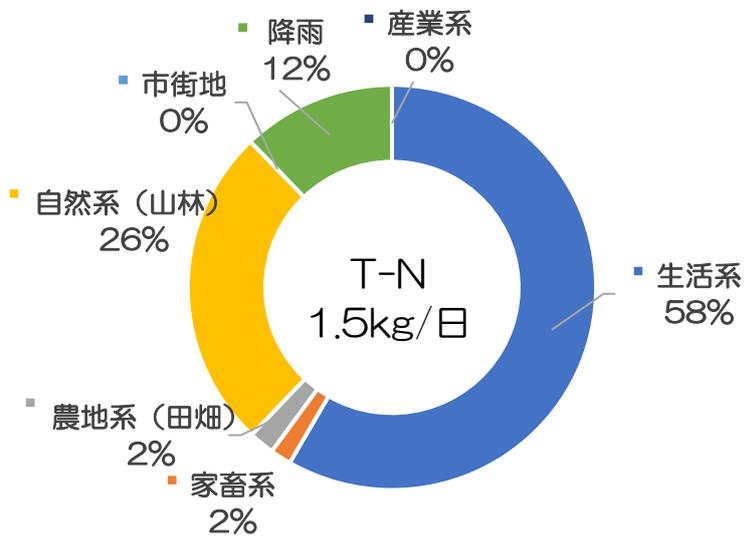
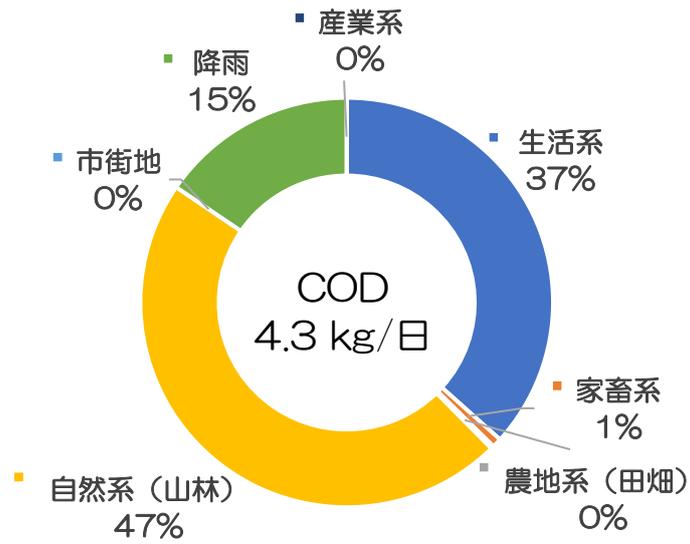


図 7.1 美鈴湖の発生活濁負荷量

7.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、美鈴湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 7.6～表 7.8 に示す。

表 7.6 美鈴湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.07	1.57	96%
家畜系	0.032	0.031	0%
土地系	2.7	2.7	0%
産業系	0	0	—
合計	2.8	4.3	35%

表 7.7 美鈴湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.065	0.86	92%
家畜系	0.025	0.025	0%
土地系	0.59	0.59	0%
産業系	0	0	—
合計	0.68	1.5	55%

表 7.8 美鈴湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.0074	0.10	93%
家畜系	0.0028	0.0028	0%
土地系	0.035	0.035	0%
産業系	0	0	—
合計	0.045	0.14	68%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 美鈴湖 COD 水質予測

美鈴湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 7.9 美鈴湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	2.8
現況発生負荷量	kg/日	4.3
減少率	%	35%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.4
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.2
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.1

8 青木湖

8.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 青木湖の水質汚濁負荷量の算定について

青木湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 青木湖の流域フレーム

青木湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる大町市及び白馬村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、青木湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 8.1 青木湖における現況フレームの設定方法

分類	面源	設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 8.2 青木湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	24	94
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	76	29
		し尿	単独処理浄化槽	人	7	2
			計画収集	人	90	31
		雑排水	沈殿槽	人	97	33
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	21	100
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	65	31
		し尿	単独処理浄化槽	人	6	3
			計画収集	人	77	34
		雑排水	沈殿槽	人	83	37
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	37	178
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	115	56
		し尿	単独処理浄化槽	人	11	5
			計画収集	人	137	60
		雑排水	沈殿槽	人	148	65
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	878	878	
	田面積		ha	4	3	
	畑面積		ha	4	3	
	山林面積		ha	611	611	
	市街地面積		ha	6	5	
	その他面積		ha	252	255	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	0	0	

(3) 青木湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、青木湖は畜産系及び産業系からの負荷は無く、生活系と土地系からの負荷であった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により発生汚濁負荷量を算定し、表に示すとおりである。

表 8.3 青木湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位

表 8.4 (1) 青木湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考								
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部								
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。				
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)										3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)													
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値									
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)					0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)					
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値									

表 (2) 青木湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

青木湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

青木湖の COD 発生汚濁負荷量は 50kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 13kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 0.89kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 64%、降雨が 24%を占め、T-N の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 47%。降雨が 26%を、T-P の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 53%、生活系が 34%を占めた。

表 8.5 青木湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.23	0.53	0.061
		し尿	単独処理浄化槽	0.023	0.038	0.0052
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.2	0.23	0.025
			自家処理	0	0	0
		小計		1.45	0.80	0.091
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.20	0.45	0.052
		し尿	単独処理浄化槽	0.019	0.032	0.0044
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.0	0.20	0.021
			自家処理	0	0	0
		小計		1.2	0.68	0.077
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.36	0.80	0.092
		し尿	単独処理浄化槽	0.034	0.057	0.0078
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.8	0.35	0.038
			自家処理	0	0	0
		小計		2.2	1.2	0.14
	小計		4.9	2.7	0.31	
	家畜系	乳用牛		0	0	0
肉用牛			0	0	0	
豚			0	0	0	
小計			0	0	0	
土地系	田		0.46	0.12	0.0059	
	畑		0.16	0.43	0.0038	
	山林		32	6.1	0.47	
	市街地		0.70	0.20	0.0095	
	降雨		12	3.3	0.097	
	小計		45	10	0.59	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0	0	0	
合 計			50	13	0.89	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

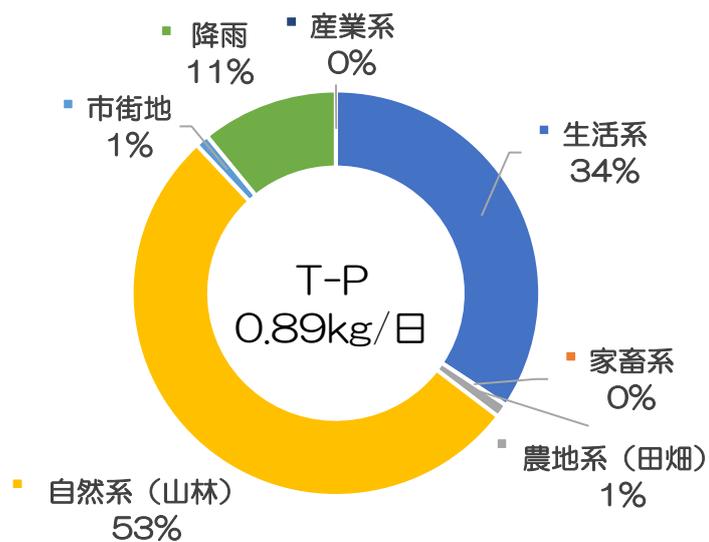
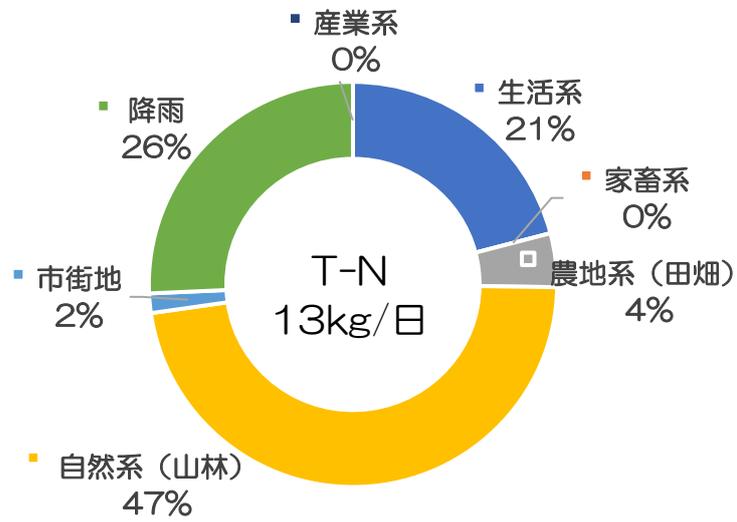
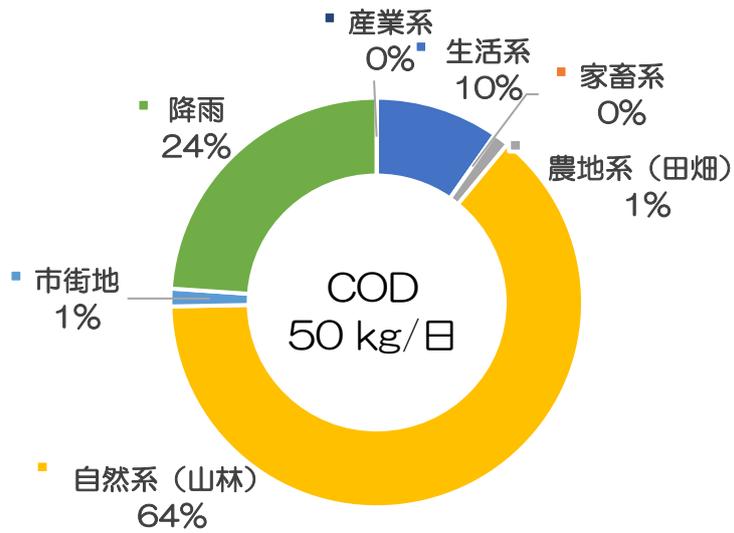


図 8.1 青木湖の発生活濁負荷量

8.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、青木湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 8.6～表 8.8 に示す。

表 8.6 青木湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	2.0	4.9	59%
家畜系	0	0	—
土地系	45	45	0%
産業系	0	0	—
合計	47	50	6.0%

表 8.7 青木湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	1.2	2.7	56%
家畜系	0	0	—
土地系	10	10	0%
産業系	0	0	—
合計	11	13	14%

表 8.8 青木湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.13	0.31	58%
家畜系	0	0	—
土地系	0.59	0.59	0%
産業系	0	0	—
合計	0.72	0.89	19%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 青木湖 COD 水質予測

青木湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 8.9 青木湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	47
現況発生負荷量	kg/日	50
減少率	%	6.0%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.4
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.3
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.2

(3) 青木湖 T-N 水質予測

青木湖における将来の T-N 汚濁負荷量を基に、将来の T-N 水質を予測した。将来の T-N 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-N 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 8.10 青木湖における将来の T-N 水質予測結果

	単位	T-N
将来発生負荷量	kg/日	11
現況発生負荷量	kg/日	13
減少率	%	14%
R3 水質濃度 (T-N 年平均值)	mg/l	0.18
将来水質濃度 (T-N 年平均值)	mg/l	0.15
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.13

(4) 青木湖 T-P 水質予測

青木湖における将来の T-P 汚濁負荷量を基に、将来の T-P 水質を予測した。将来の T-P 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-P 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 8.11 青木湖における将来の T-P 水質予測結果

	単位	T-P
将来発生負荷量	kg/日	0.72
現況発生負荷量	kg/日	0.89
減少率	%	19%
R3 水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0040
将来水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0032
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.0025

9 中綱湖

9.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 中綱湖の水質汚濁負荷量の算定について

中綱湖の水質汚濁負荷量の算定について対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 中綱湖の流域フレーム

中綱湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる大町市及び白馬村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、中綱湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 9.1 中綱湖における現況フレームの設定方法

分類	面源	設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 9.2 中綱湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	37	143
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	115	45
		し尿	単独処理浄化槽	人	11	4
			計画収集	人	137	48
		雑排水	沈殿槽	人	148	52
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	11	52
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	33	16
		し尿	単独処理浄化槽	人	3	1
			計画収集	人	40	17
		雑排水	沈殿槽	人	43	18
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	19	92
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	59	29
		し尿	単独処理浄化槽	人	6	2
			計画収集	人	70	31
		雑排水	沈殿槽	人	76	33
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	1,124	1,124	
	田面積		ha	27	21	
	畑面積		ha	11	8	
	山林面積		ha	791	791	
	市街地面積		ha	13	10	
	その他面積		ha	283	293	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	11	11	

(3) 中綱湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、中綱湖は畜産系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 9.3 中綱湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 9.4 (1) 中綱湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考								
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部								
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流域ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。				
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)										3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)													
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値									
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)					0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)					
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値									

表 (2) 中綱湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 (3) 中綱湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

中綱湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

中綱湖の COD 発生汚濁負荷量は 51kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 13kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 0.94kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 81% を占め、T-N の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 62% を、T-P の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 65% を占めた。

表 9.5 中綱湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.36	0.81	0.092
		し尿	単独処理浄化槽	0.035	0.059	0.0081
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.8	0.35	0.038
			自家処理	0	0	0
		小計		2.2	1.2	0.14
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.10	0.23	0.027
		し尿	単独処理浄化槽	0.010	0.017	0.0023
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.53	0.10	0.011
			自家処理	0	0	0
		小計		0.64	0.35	0.040
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.18	0.41	0.047
		し尿	単独処理浄化槽	0.018	0.030	0.0042
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.94	0.18	0.020
			自家処理	0	0	0
		小計		1.1	0.62	0.071
	小計		4.0	2.2	0.25	
	家畜系	乳用牛		0	0	0
肉用牛			0	0	0	
豚			0	0	0	
小計			0	0	0	
土地系	田		3.0	0.80	0.038	
	畑		0.41	1.1	0.0097	
	山林		41	7.8	0.61	
	市街地		1.4	0.41	0.019	
	降雨		0.92	0.25	0.0073	
	小計		47	10	0.69	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0.052	0.063	0.0089	
合 計			51	13	0.94	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

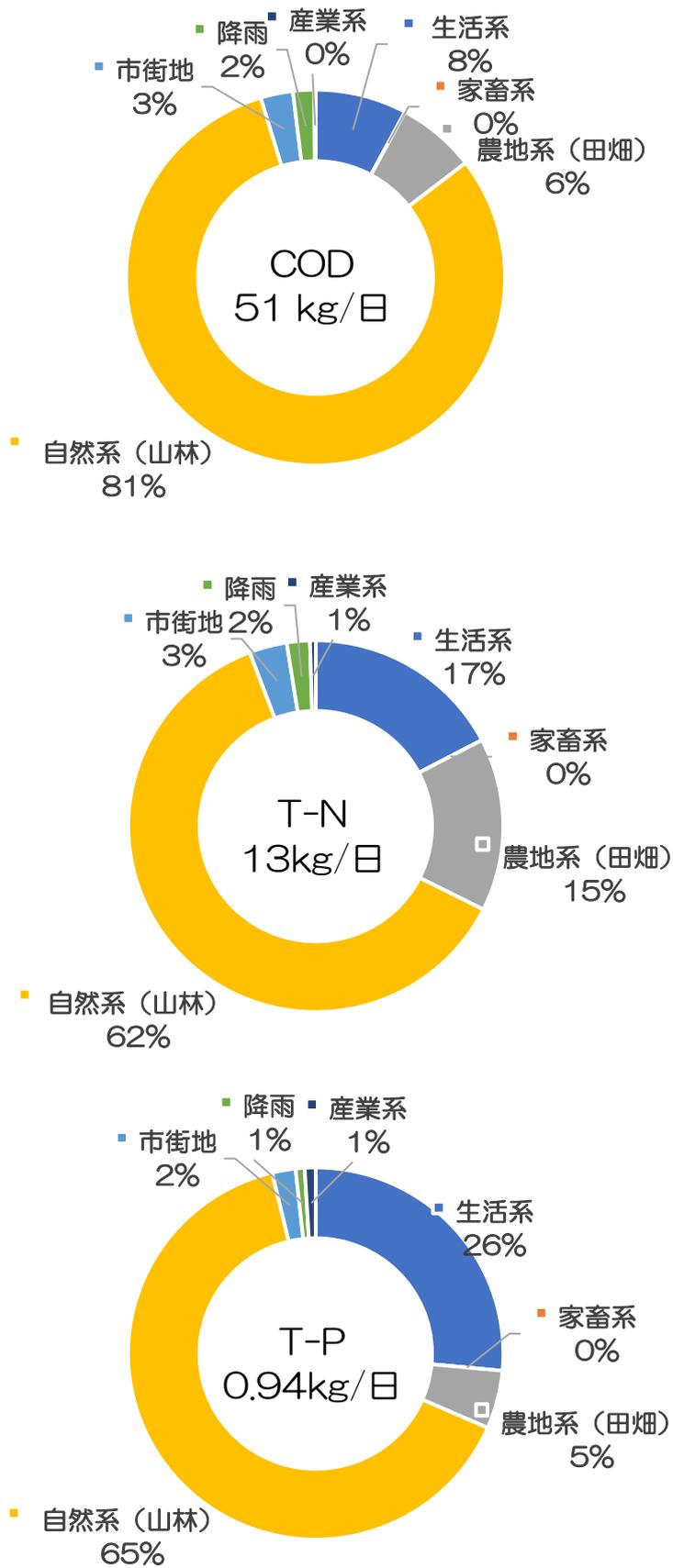


図 9.1 中綱湖の発生汚濁負荷量

9.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、中綱湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 9.6～表 9.8 に示す。

表 9.6 中綱湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	1.6	4.0	60%
家畜系	0	0	—
土地系	46	47	2.1%
産業系	0.052	0.052	0%
合計	48	51	6.6%

表 9.7 中綱湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.91	2.2	59%
家畜系	0	0	—
土地系	10	10	0%
産業系	0.063	0.063	0%
合計	11	13	16%

表 9.8 中綱湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.10	0.25	60.0%
家畜系	0	0	—
土地系	0.68	0.69	1.4%
産業系	0.0089	0.0089	0%
合計	0.79	0.94	16%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 中綱湖 COD 水質予測

中綱湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 9.9 中綱湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	48
現況発生負荷量	kg/日	51
減少率	%	6.6%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.9
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.8
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.6

(3) 中綱湖 T-N 水質予測

中綱湖における将来の T-N 汚濁負荷量を基に、将来の T-N 水質を予測した。将来の T-N 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-N 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 9.10 中綱湖における将来の T-N 水質予測結果

	単位	T-N
将来発生負荷量	kg/日	11
現況発生負荷量	kg/日	13
減少率	%	16%
R3 水質濃度 (T-N 年平均值)	mg/l	0.23
将来水質濃度 (T-N 年平均值)	mg/l	0.19
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.15

(4) 中綱湖 T-P 水質予測

中綱湖における将来の T-P 汚濁負荷量を基に、将来の T-P 水質を予測した。将来の T-P 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-P 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 9.11 中綱湖における将来の T-P 水質予測結果

	単位	T-P
将来発生負荷量	kg/日	0.79
現況発生負荷量	kg/日	0.94
減少率	%	16%
R3 水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0090
将来水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0076
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.0059

10 木崎湖

10.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 木崎湖の水質汚濁負荷量の算定について

木崎湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 27 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 27 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 木崎湖の流域フレーム

木崎湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる大町市及び白馬村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、木崎湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 10.1 木崎湖における現況フレームの設定方法

分類	面源	設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度、平成 27 年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・し尿処理形態別人口は、信濃川流域別下水道整備報告書（国土交通省）¹⁾ に記載の処理形態別人口に、H27 度から R1 年度の処理形態別人口の変化率^{2) 3)}を乗じた値より把握（R1 年度）。 ・流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客¹⁾（H27）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」（平成 30 年 2 月国土交通省 北陸地方整備局）</p> <p>2)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>3)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（令和 3 年 4 月 20 日 環境省）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 ・令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 10.2 木崎湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	208	471
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	342	148
		し尿	単独処理浄化槽	人	33	12
			計画収集	人	408	158
		雑排水	沈殿槽	人	441	170
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	98	278
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	161	87
		し尿	単独処理浄化槽	人	16	7
			計画収集	人	191	93
		雑排水	沈殿槽	人	207	100
	自家処理		人	0	0	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	190	541
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	313	170
		し尿	単独処理浄化槽	人	30	14
			計画収集	人	373	182
		雑排水	沈殿槽	人	403	196
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	2,809	2,809	
	田面積		ha	104	83	
	畑面積		ha	23	18	
	山林面積		ha	2,179	2,173	
	市街地面積		ha	46	37	
	その他面積		ha	463	499	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	5.7	5.7	

(3) 木崎湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、木崎湖は畜産系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 10.3 木崎湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 10.4 (1) 木崎湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考								
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部								
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。				
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)										3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)													
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値									
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)					0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)					
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値									

表 (2) 木崎湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 (3) 木崎湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

木崎湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

木崎湖の COD 発生汚濁負荷量は 156kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 40kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 3.0kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 73% を占め、T-N の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 55%、生活系が 21% を、T-P の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 57%、生活系が 33% を占めた。

表 10.5 木崎湖の発生汚濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	1.1	2.4	0.27
		し尿	単独処理浄化槽	0.10	0.17	0.024
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	5.4	1.0	0.11
			自家処理	0	0	0
		小計		6.6	3.6	0.41
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.50	1.1	0.13
		し尿	単独処理浄化槽	0.048	0.081	0.011
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	2.5	0.49	0.053
			自家処理	0	0	0
		小計		3.1	1.7	0.19
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.97	2.2	0.25
		し尿	単独処理浄化槽	0.094	0.16	0.022
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	5.0	0.95	0.10
			自家処理	0	0	0
		小計		6.0	3.3	0.38
	小計		16	8.6	0.98	
	家畜系	乳用牛		0	0	0
肉用牛			0	0	0	
豚			0	0	0	
小計			0	0	0	
土地系	田		12	3.1	0.15	
	畑		0.88	2.4	0.021	
	山林		113	22	1.7	
	市街地		5.2	1.5	0.070	
	降雨		9.2	2.5	0.073	
	小計		140	31	2.0	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0.028	0.034	0.0048	
合 計			156	40	3.0	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

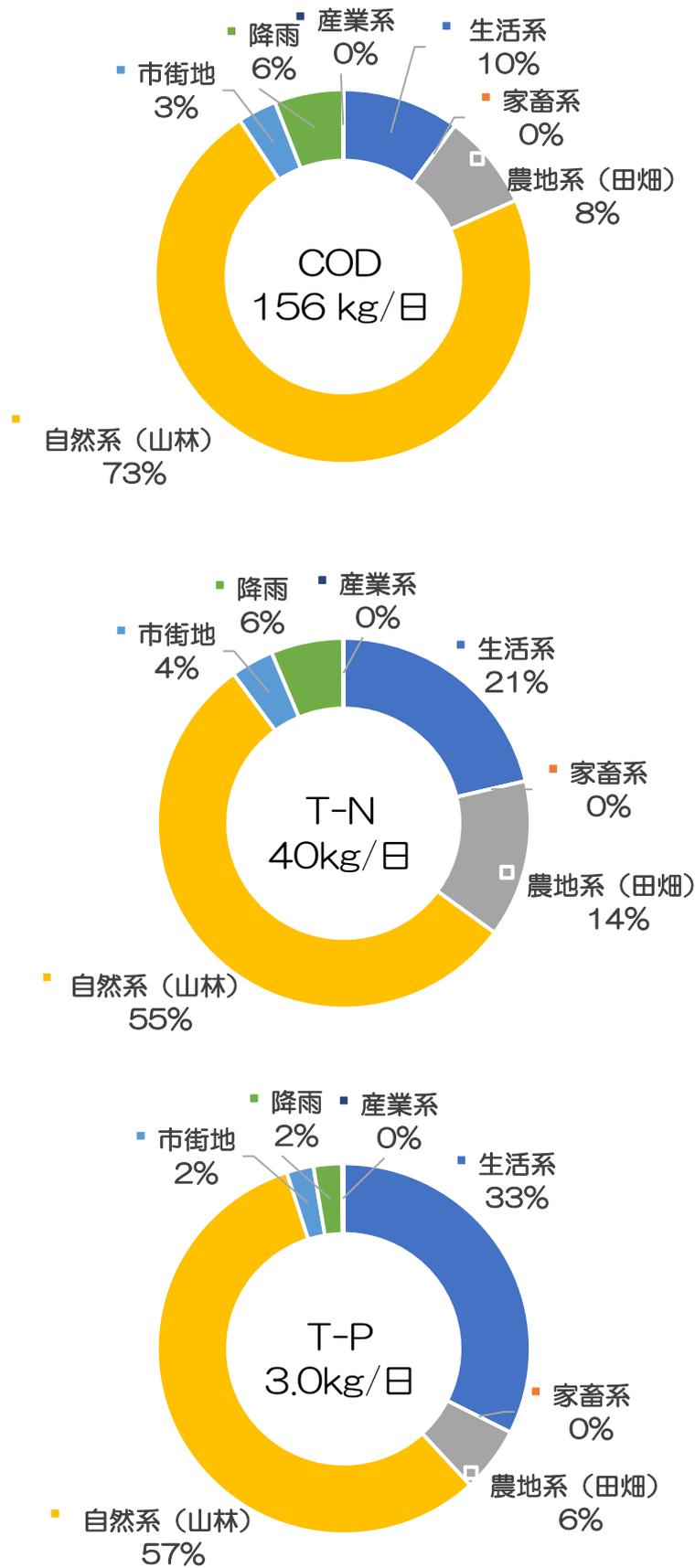


図 10.1 木崎湖の発生活濁負荷量

10.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、木崎湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 10.6～表 10.8 に示す。

表 10.6 木崎湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	7.1	16	56%
家畜系	0	0	—
土地系	136	140	2.9%
産業系	0.028	0.028	0%
合計	143	156	8.3%

表 10.7 木崎湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	4.1	8.6	52%
家畜系	0	0	—
土地系	30	31	3.2%
産業系	0.034	0.034	0%
合計	34	40	15%

表 10.8 木崎湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.47	0.98	52%
家畜系	0	0	—
土地系	2.0	2.0	0%
産業系	0.0048	0.0048	0%
合計	2.5	3.0	18%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 木崎湖 COD 水質予測

木崎湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 10.9 木崎湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	143
現況発生負荷量	kg/日	156
減少率	%	8.3%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.2
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.0
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.7

(3) 木崎湖 T-N 水質予測

木崎湖における将来の T-N 汚濁負荷量を基に、将来の T-N 水質を予測した。将来の T-N 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-N 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 10.9 木崎湖における将来の T-N 水質予測結果

	単位	T-N
将来発生負荷量	kg/日	34
現況発生負荷量	kg/日	40
減少率	%	15%
R3 水質濃度 (T-N 年平均値)	mg/l	0.17
将来水質濃度 (T-N 年平均値)	mg/l	0.15
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.10

(4) 木崎湖 T-P 水質予測

木崎湖における将来の T-P 汚濁負荷量を基に、将来の T-P 水質を予測した。将来の T-P 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 T-P 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 10.10 木崎湖における将来の T-P 水質予測結果

	単位	T-P
将来発生負荷量	kg/日	2.5
現況発生負荷量	kg/日	3.0
減少率	%	18%
R3 水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0080
将来水質濃度 (T-P 年平均値)	mg/l	0.0066
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	0.0047

11 諏訪湖

11.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 諏訪湖の水質汚濁負荷量の算定について

諏訪湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は、現況が令和元年度、将来は令和13年度とした。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 諏訪湖の流域フレーム

諏訪湖に係る現況（令和元年度）フレームについては、当該流域が含まれる伊那市、塩尻市、岡谷市、茅野市、佐久市、松本市、諏訪市、下諏訪町、佐久穂町、小海町、長和町、富士見町、立科町、原村及び南牧村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、諏訪湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。なお、諏訪湖における既往の負荷量算定では家畜系は含まれておらず、過去からの負荷量変化を確認するため本調査においても含まないこととした。

表 11.1 諏訪湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（令和元年度）</p> <p>生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・諏訪湖水質保全計画における検討資料を長野県より受領し、令和元年度のデータを使用。 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・諏訪湖水質保全計画における検討資料を長野県より受領し、令和元年度のデータを使用。 	
		<p>●将来（令和13年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の常住者人口に諏訪湖流域での人口減少率を乗じて算出。 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和13年度の配分として算出。 	
土地系	面源	<p>●現況（令和元年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・諏訪湖水質保全計画における検討資料を長野県より受領し、令和元年度のデータを使用。 	
		<p>●将来（令和13年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<p>●現況（令和元年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・諏訪湖水質保全計画における検討資料を長野県より受領し、令和元年度のデータを使用。 	
		<p>●将来（令和13年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 ・温泉排水及びガス井戸排水は現況と同じとした。 ・養殖（網いけす）は現況と同じ値とした。 	

注：家畜系は既往の負荷量算定において含まれておらず、過去からの負荷量変化を確認するため本調査においても含まないこととした。

表 11.2 諏訪湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況 (令和元年度)	将来 (令和13年度)	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	167,361	148,820
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	3,940	3,317
		し尿	単独処理浄化槽	人	220	183
			計画収集	人	815	719
		雑排水	沈殿槽	人	1,035	902
			自家処理	人	394	0
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	5,226	6,977
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	847	156
		し尿	単独処理浄化槽	人	707	24
			計画収集	人	440	64
		雑排水	沈殿槽	人	1,147	88
			自家処理	人	498	0
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	25,846	28,117
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	1,918	627
		し尿	単独処理浄化槽	人	110	96
			計画収集	人	556	258
		雑排水	沈殿槽	人	666	354
			自家処理	人	224	0
土地系	総面積		ha	51,452	49,047	
	田面積		ha	2,231	1,861	
	畑面積		ha	2,951	2,461	
	山林面積		ha	39,989	34,969	
	市街地面積		ha	6,281	5,239	
産業系	点源 (水質汚濁物質排出量総合調査)		m ³ /日	—	—	
	温泉排水		m ³ /日	25,241	25,241	
	ガス井戸排水		m ³ /日	564	564	
	網いけす漁獲量		kg/日	82	82	

(3) 諏訪湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、生活系及び産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

諏訪湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

表 11.3 諏訪湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別	区分	算出手法	
生活系	点源	下水道終末処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		し尿処理施設	排水量（実測値）×排水水質（実測値）
	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿+雑排水）×（1-除去率）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）×（1-除去率）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）×（1-除去率）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口+計画収集+自家処理人口）×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源	工場・事業場	排水量（実測値）×排水水質（実測値） 排水量（届出時）×排水原単位
		温泉排水	排水量×原単位
		ガス井戸	湧出量×原単位
		網いけす漁獲量	収穫量×原単位

表 11.4 (1) 諏訪湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考
生 活 系	合併 処理	特定環境保全公 共下水道	常住者	g/ 人 ・ 日	7.0	6.7	0.75	白樺湖浄化センターの実測(S60~61) 除去率 COD:76%, T-N:44%, T-P:36% 排出原単位=発生原単位×(1-除去率/100)
			観光(宿泊)	6.0	6.4	0.65		
			観光(日帰)	1.7	2.7	0.20		
		合併処理浄化槽 (河川放流)	常住者	3.1	7.0	0.80	長野県衛生公害研究所調査(S60~61) 除去率 COD:89.5%, T-N:41.6%, T- P:31.7% 排出原単位=発生原単位×(1-除去率/100)	
	観光(宿泊)	2.6	6.7	0.69				
	観光(日帰)	0.7	2.8	0.22				
	" (地下浸透)	常住者	0.7	3.8	0.08	県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査 (60~61) 地下浸透除去率 COD:78.0%, T- N:45.2%, T-P:90.5% 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)		
	観光(宿泊)	0.6	3.6	0.07				
	観光(日帰)	0.2	1.5	0.02				
	下 水 道 (系外放流)	常住者	0	0	0	系外放流のため諏訪湖に対する負荷は ない。		
	観光(宿泊)	0	0	0				
	観光(日帰)	0	0	0				
し 尿	し尿処理施設	常住者	0	0	0	放流水は下水道(系外放流)に接続のた め諏訪湖に対する負荷はない。		
		観光(宿泊)	0	0	0			
		観光(日帰)	0	0	0			
	し尿単独浄化槽 (河川放流)	常住者	3.1	5.2	0.71	長野県衛生公害研究所調査(S59) 排出原単位=処理水濃度×水量原単位 参考除去率 COD:69.3%, T-N:42.2%, T- P:7.8%		
		観光(宿泊)	2.6	4.9	0.61			
観光(日帰)	0.7	2.1	0.19					
" (地下浸透)	常住者	0.7	2.8	0.07	県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査 (60~61) の地下浸透除去率により算出 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)			
観光(宿泊)	0.6	2.7	0.06					
観光(日帰)	0.2	1.1	0.02					
自 家 処 理	常住者	0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷 に含まれ、排出負荷はない。)			
観光(宿泊)	0	0	0					
観光(日帰)	0	0	0					
雑 排 水	沈 殿 槽 (河川放流)	常住者	13.5	2.5	0.33	環境庁「実態調査による沈殿槽の性能」 除去率 COD:29.6%, T-N:18.0%, T- P:16.8% 排出原単位=発生原単位×(1-除去率/100)		
		観光(宿泊)	11.5	2.4	0.28			
		観光(日帰)	3.2	1.0	0.09			
	" (地下浸透)	常住者 観	4.2	1.6	0.04	県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査 (60~61) の地下浸透除去率により算出 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)		
		光(宿泊)観光(日帰)	3.6	1.5	0.03			
	1.0	0.6	0.01					
無 処 理	常住者 観 光(宿泊)観光(日帰)	19.2	3.0	0.40	環境庁統一原単位			
		16.3	2.9	0.34				
		4.6	1.2	0.11				

表(2) 諏訪湖の発生汚濁負荷量原単位(土地系)

区分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田 慣行 施肥田植	g/(ha・日)	105.8	25.9	1.84	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成23年度)
			105.8	18.6	1.76	
	畑	g/(ha・日)	64.5	65.1	0.94	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成23年度)
	山林	g/(ha・日)	46.1	15.8	0.71	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成23、25年度(原単位調査結果(平成23、25年度)))
	市街地	g/(ha・日)	104.4	29.9	1.27	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成23年度)
	降雨	g/(ha・日)	65.9	16.2	0.81	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成25~27年度) (岡谷市 釜口水門、下諏訪町 水産試験場 諏訪支場)
	温泉	g/m ³	2.2	0.8	0.08	<諏訪湖> 長野県「天竜川流域別下水道整備総合調査」(昭和62年度)による。
	ガス井戸	g/m ³	26.4	31.4	3.35	<諏訪湖> 長野県環境保全研究所調査結果(平成23年度)による。

表 (3) 諏訪湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

項 目		単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備 考	
区分	業種分類	業 種 名						
産 業 系	製 造 事 業 場	09 食料品	mg/l	37.0	7.6	1.54	流域別下水道整備総合計画調査指針と解説参考資料(平成8年、27年)の「工場・事業場の排水水質」から、同業種により算出	流域別下水道整備総合計画調査指針と解説参考資料(平成27年)により一部見直し
		10 飲料		4.8	0.5	0.93		
		11 繊維工業		30.9	6.4	0.88		
		12 木材・木製品		19.6	4.8	0.38		
		13 家具・装備品		19.6	4.8	0.38		
		14 パルプ・紙		14.1	3.4	0.10		
		15 印刷・同関連		14.1	3.4	0.10		
		16 化学工業		6.4	18.4	0.50		
		18 プラスチック製品		0.9	0.1	0.02		
		19 ゴム製品		0.9	0.1	0.02		
		21 窯業・土石		6.2	3.3	0.17		
		22 鉄 鋼 業		4.0	6.2	0.16		
		23 非鉄金属		9.9	6.3	0.15		
	24 金属製品	7.9		10.4	0.79			
	25 はん用機械	10.2		12.4	1.05			
	26 生産用機械	9.9		6.3	0.15			
	27 業務用機械	9.9		6.3	0.15			
	28 電子部品	12.7		14.6	1.12			
	29 電気機械	9.9		6.3	0.15			
	30 情報通信	9.9		6.3	0.15			
31 輸送用機械	9.9	6.3	0.15					
32 その他	6.9	13.7	1.61					
系	事業場一般	洗濯業	15.6	0.9	0.11	未規制事業場調査結果	前計画と同様	
		写真現像	96.5	12.0	0.26			
		自動車整備	47.3	7.6	0.34			
		車両洗浄	10.7	4.0	0.29			

表 (4) 諏訪湖の発生汚濁負荷量原単位 (養殖 (網いけす))

区 分	単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法
		原単位	原単位	原単位	
養殖 (網いけす)	g/(m ³ ・日)	133.8	57.9	11.80	諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画と同様

諏訪湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表 03 及び図 01 に示すとおりである。諏訪湖の COD 発生汚濁負荷量は 3,431 kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 1,269 kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 58.5 kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 53%、市街地が 24%を占め、T-N の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 49%、市街地が 19%を、T-P の発生汚濁負荷量では自然系 (山林) が 48%、市街地が 17%を占めた。

表 11.5 諏訪湖の発生活濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	4.5	17.2	0.8
		し尿	単独処理浄化槽	0.58	1.0	0.1
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	12.6	2.5	0.3
			自家処理	7.6	1.2	0.2
		小計		25.3	22.0	1.4
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	1.5	4.6	0.4
		し尿	単独処理浄化槽	1.2	2.8	0.3
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	7.7	2.1	0.1
			自家処理	8.2	1.5	0.2
		小計		18.6	11	1.0
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.9	3.8	0.25
		し尿	単独処理浄化槽	0.6	2.1	0.2
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	3.7	1.5	0.08
			自家処理	3.3	0.9	0.08
		小計		8.5	8.3	0.61
	小計			52	41	3.0
	土地系	田		312.2	76.3	5.4
		畑		143.9	145.2	2.1
山林		1,827.9	626.5	28.2		
市街地		834.4	239.0	10.1		
降雨		87.6	21.5	1.1		
小計		3,206	1,108.5	46.9		
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		91	76.1	3.71	
	温泉		55.5	20.2	2.0	
	ガス井戸		14.9	17.7	1.9	
	網いけす漁獲量		11.0	4.8	1.0	
	小計		172.4	118.8	8.6	
合 計			3,431	1,269	58.5	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

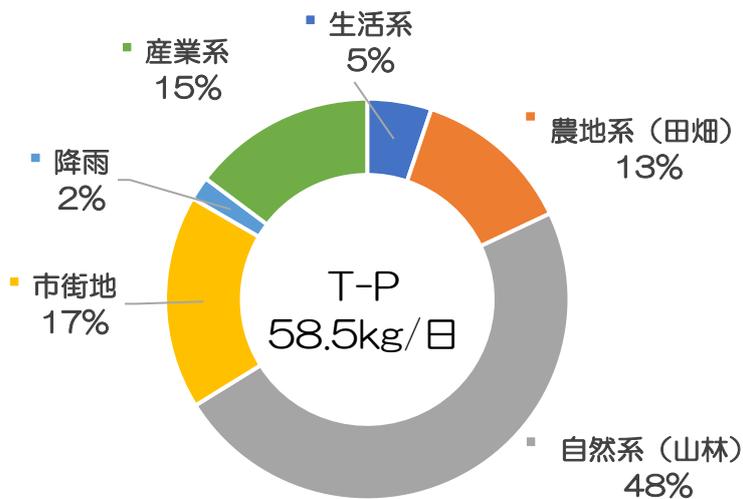
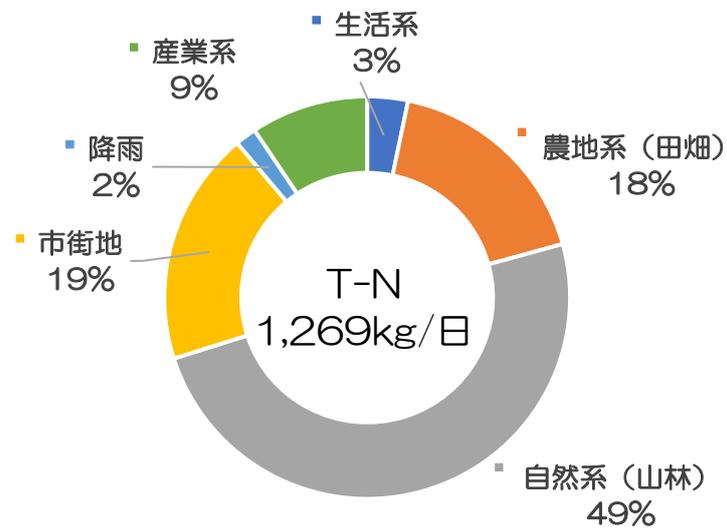
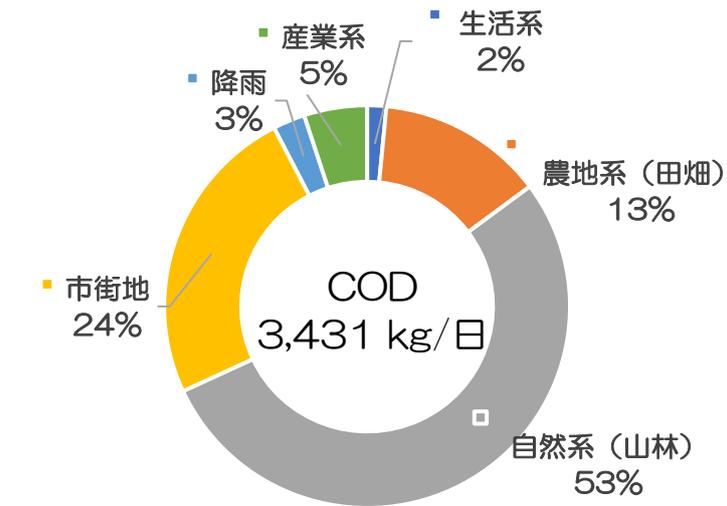


図 11.1 諏訪湖の発生活濁負荷量

諏訪湖における発生汚濁負荷量の変化を図に示す。これより、平成 28 年度から現在にかけては COD、T-N 及び T-P において負荷量は減少傾向にある。

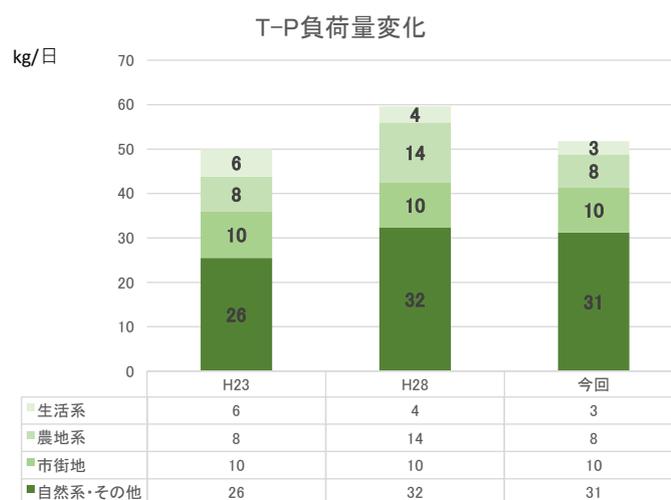


図 11.2 諏訪湖の発生負荷量の変化

11.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、諏訪湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 11.6～表 11.8 に示す。

表 11.6 諏訪湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	27	52	49%
家畜系	0	0	—
土地系	2,602	3,206	18.8%
産業系	172	172	0%
合計	2,801	3,431	18.3%

表 11.7 諏訪湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	22	41	46.6%
家畜系	0	0	—
土地系	932	1108.5	15.9%
産業系	119	119	0%
合計	1,073	1,269	15.4%

表 11.8 諏訪湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	1.5	3.0	50.2%
家畜系	0	0	—
土地系	38	46.9	19.0%
産業系	8.6	8.6	0%
合計	48.1	58.5	17.8%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 諏訪湖 COD 水質予測

諏訪湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 11.9 諏訪湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD		
		初島西	湖心	塚間川沖 200m
将来発生負荷量	kg/日	2,801		
現況発生負荷量	kg/日	3,431		
減少率	%	18.3%		
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	4.8	4.1	5.5
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	3.9	3.6	4.5
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.7	2.3	3.1

12 白樺湖

12.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 白樺湖の水質汚濁負荷量の算定について

白樺湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 24 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 24 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 白樺湖の流域フレーム

白樺湖に係る現況（平成 24 年度）フレームについては、当該流域が含まれる小海町のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表 12.1 に示すとおりであり、白樺湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 12.1 白樺湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（平成 24 年度、平成 27 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。 <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> し尿処理形態別人口は、一般廃棄物処理事業実態調査（環境省）¹⁾により把握し、流域内外の人口の配分については、市町村別に 3 次メッシュ別人口の流域内外の人口比により配分 流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客²⁾（H24）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>2)「天竜川流域別下水道整備総合計画 計画説明書」（令和 3 年 6 月 長野県）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 12.2 白樺湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	667	614
			コミュニティプラ ント	人	11	0
			合併処理浄化槽	人	208	162
		し尿	単独処理浄化槽	人	1	1
			計画収集	人	36	23
		雑排水	沈殿槽	人	37	24
	自家処理		人	0	0	
	宿泊観 光客	合併処理	下水道	人	4,943	5,255
			コミュニティプラ ント	人	83	0
			合併処理浄化槽	人	1,544	1,388
		し尿	単独処理浄化槽	人	9	9
			計画収集	人	269	195
		雑排水	沈殿槽	人	278	204
	自家処理		人	0	0	
	日帰り 観光客	合併処理	下水道	人	8,113	8,626
			コミュニティプラ ント	人	137	0
			合併処理浄化槽	人	2,535	2,279
		し尿	単独処理浄化槽	人	15	15
			計画収集	人	442	320
		雑排水	沈殿槽	人	457	335
	自家処理		人	0	0	
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	481	481	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	268	268	
	市街地面積		ha	46	39	
	その他面積		ha	167	174	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	15	15	

(3) 白樺湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。なお、白樺湖は畜産系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 12.3 白樺湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 12.4 (1) 白樺湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考								
生 活 系	合併処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部								
		合併処理浄化槽 (高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。				
		〃 (通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)										3.1	7.0	0.80	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値
		下 水 道 (系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)													
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	3.1	5.2	0.71	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値									
		自 家 処 理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)					0	0	0	全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)					
	雑 排 水	沈 殿 槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	12	2.4	0.26	「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「雑排水」の沈殿槽(河川放流)、沈殿槽(地下浸透)及び無処理の平均値									

表 (2) 白樺湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 (3) 白樺湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

白樺湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

白樺湖の COD 発生汚濁負荷量は 38kg/日であり、T-N 発生汚濁負荷量は 31kg/日であり、T-P 発生汚濁負荷量は 3.2kg/日であった。また、COD の発生汚濁負荷量では生活系が 49%、自然系 (山林) が 37% を占め、T-N の発生汚濁負荷量では生活系が 86% を、T-P の発生汚濁負荷量では生活系が 91% を占めた。

表 12.5 白樺湖の発生汚濁負荷量

区 分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)		
生活系	常住人口	コミュニティプラント人口	0.056	0.069	0.0071	
		合併処理	合併処理浄化槽	0.65	1.5	0.17
		し尿	単独処理浄化槽	0.0039	0.0066	0.00090
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.46	0.089	0.010
			自家処理	0	0	0
		小計		1.2	1.6	0.18
	宿泊観光客	コミュニティプラント人口	0.42	0.51	0.052	
		合併処理	合併処理浄化槽	4.8	11	1.2
		し尿	単独処理浄化槽	0.029	0.049	0.0066
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	3.4	0.66	0.071
			自家処理	0	0	0
		小計		8.7	12	1.4
	日帰り観光客	コミュニティプラント人口	0.68	0.83	0.086	
		合併処理	合併処理浄化槽	4.8	11	1.2
		し尿	単独処理浄化槽	0.029	0.049	0.0066
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	3.4	0.66	0.071
			自家処理	0	0	0
		小計		8.9	12	1.4
小計		19	26	3.0		
家畜系	乳用牛	0	0	0		
	肉用牛	0	0	0		
	豚	0	0	0		
	小計	0	0	0		
土地系	田	0	0	0		
	畑	0	0	0		
	山林	14	2.7	0.21		
	市街地	5.1	1.5	0.070		
	降雨	0.24	0.064	0.0019		
	小計	19	4.2	0.28		
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）	0.073	0.089	0.012		
合 計		38	31	3.2		

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

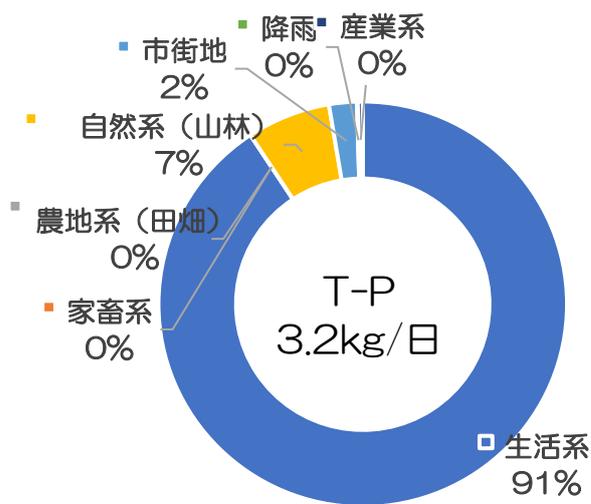
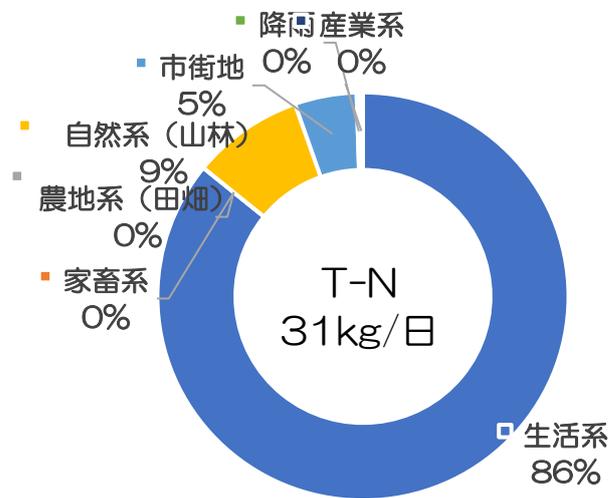
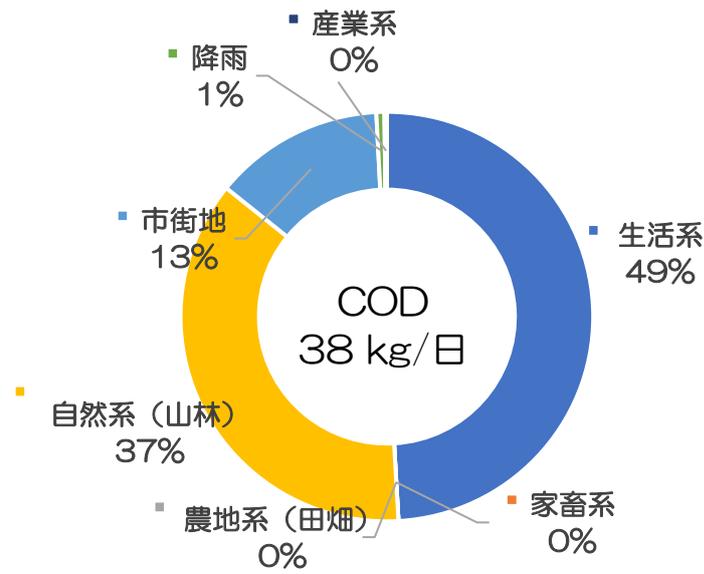


図 12.1 白樺湖の発生活濁負荷量

12.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、白樺湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 12.6～表 12.8 に示す。

表 12.6 白樺湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	15	19	20%
家畜系	0	0	—
土地系	19	19	0%
産業系	0.073	0.073	0%
合計	34	38	10%

表 12.7 白樺湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	22	26	15%
家畜系	0	0	—
土地系	4.0	4.2	4.8%
産業系	0.089	0.089	0%
合計	26	31	16%

表 12.8 白樺湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	2.5	3.0	15%
家畜系	0	0	—
土地系	0.27	0.28	3.6%
産業系	0.012	0.012	0%
合計	2.8	3.2	13%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 白樺湖 COD 水質予測

白樺湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 12.9 白樺湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	34
現況発生負荷量	kg/日	38
減少率	%	10%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.6
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	2.33
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	0.97

13 蓼科湖

13.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 蓼科湖の水質汚濁負荷量の算定について

蓼科湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 24 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 24 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 蓼科湖の流域フレーム

蓼科湖に係る現況（平成 24 年度）フレームについては、当該流域が含まれる茅野市のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、蓼科湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。

表 13.1 蓼科湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（平成 24 年度、平成 27 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。 <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> し尿処理形態別人口は、一般廃棄物処理事業実態調査（環境省）¹⁾により把握し、流域内外の人口の配分については、市町村別に 3 次メッシュ別人口の流域内外の人口比により配分 流域内総人口は上記し尿処理形態別人口の合計 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、宿泊及び日帰り観光客²⁾（H24）総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。 	<p>1)「環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理事業実態調査」（平成 29 年 3 月 28 日 環境省）</p> <p>2)「天竜川流域別下水道整備総合計画 計画説明書」（令和 3 年 6 月 長野県）</p>
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現況の人口に流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じ、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出 令和 13 年度の処理形態の配分は、各市町村の目標水洗化率等を参考に設定 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	

家畜系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・県内畜産業における飼養頭羽数（県より受領）¹⁾より、流域に該当する市町村別の飼養頭羽数を把握。 流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地（田・畑）面積の比率から按分。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の頭数に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の農地（田・畑）面積の減少率を乗じて算出。 	
土地系	面源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（平成28年度） ・国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 	1) 「平成28年土地利用メッシュ」（国土交通省）
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。 	
産業系	点源	<ul style="list-style-type: none"> ●現況（令和2年度） ・特定事業場を対象とし、排水の検査報告値¹⁾があるものは排水量を乗じて算出。検査報告値がないものは、検査報告値がある同特定施設種の平均実測値値に排水量を乗じて算出。 	1) 長野県資料
		<ul style="list-style-type: none"> ●将来（令和13年度） ・観光業関連は変化しないとし、それ以外は人口減少に伴い減少するとして、人口減少率を乗じて算出。 	

表 13.2 蓼科湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（平成28年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	172	159
			合併処理浄化槽	人	6	5
		し尿	単独処理浄化槽	人	0	0
			計画収集	人	3	0
		雑排水	沈殿槽	人	3	0
			自家処理	人	0	0
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	5,216	5,283
			合併処理浄化槽	人	172	174
		し尿	単独処理浄化槽	人	13	13
			計画収集	人	69	0
		雑排水	沈殿槽	人	82	13
			自家処理	人	0	0
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	8,039	8,141
			合併処理浄化槽	人	264	268
		し尿	単独処理浄化槽	人	21	21
			計画収集	人	106	0
		雑排水	沈殿槽	人	127	21
			自家処理	人	0	0
家畜系	乳用牛		頭	0	0	
	肉用牛		頭	0	0	
	豚		頭	0	0	
土地系	総面積		ha	44	44	
	田面積		ha	0	0	
	畑面積		ha	0	0	
	山林面積		ha	26	26	
	市街地面積		ha	8	7	
	その他面積		ha	10	11	
産業系	点源（水質汚濁物質排出量総合調査）		m ³ /日	38	38	

(3) 蓼科湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。蓼科湖は畜産系からの負荷は無かった。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源及び点源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

表 13.3 蓼科湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位
産業系	点源		排水量（実測値）×排水水質（実測値）
		工場・事業場	排水量（実測値または届出値）×排水原単位（県内の検査報告値がある同特定施設種の平均実測値）

表 13.4 (1) 蓼科湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	備考			
生 活 系	合 併 処 理	農業集落排水処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)	g/ 人 ・ 日	5.0	6.1	0.63	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月国土交通省水管理・国土保全局下水道部 「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における合併処理浄化槽(河川放流)に、「信濃川流域別下水道整備総合計画基本方針報告書」(平成30年2月国土交通省北陸地方整備局)における長野県合併処理浄化槽の「通常型」と「高度処理型」のCOD比率(0.36)、T-P比率(0.4)を乗じた(信濃川流総ではT-N原単位はないため、T-Pと同じ比率とした)。 「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値 系外放流のため蓼科湖に対する負荷はない。 「諏訪湖に係る第7期湖沼水質保全計画」における「合併処理浄化槽(河川放流)」と同値 全て肥料として農地還元(農地系の負荷に含まれ、排出負荷はない。)			
		合併処理浄化槽(高度処理型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						1.1	2.8	0.32
		〃(通常型)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)						3.1	7.0	0.80
		下水道(系外放流)	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0				
	し 尿	し尿単独浄化槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		3.1	5.2	0.71				
		自家処理	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		0	0	0				
	雑 排 水	沈殿槽	常住者 観光(宿泊) 観光(日帰)		12	2.4	0.26				

表 (2) 蓼科湖の発生汚濁負荷量原単位 (土地系)

区 分	単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法	
		原単位	原単位	原単位		
土地系	田	慣行	111.6	38.2	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
		施肥田植	111.6	22.1	1.3	
		平均	111.6	30.1	1.4	
	畑	g/(ha・日)	38.8	105	0.92	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	山林	g/(ha・日)	51.9	9.91	0.78	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	市街地	g/(ha・日)	112	32.5	1.5	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用
	降雨	g/(ha・日)	65.7	17.7	0.52	諏訪湖 (第7期諏訪湖水質保全計画で使用した原単位) と野尻湖 (第6期野尻湖水質保全計画で使用した原単位) の平均値を使用

表 (3) 蓼科湖の発生汚濁負荷量原単位 (産業系)

主たる施設	県内施設における施設種別濃度 (mg/L)		
	COD	T-N	T-P
66-3	4.90	5.98	0.84

- 注：1. 原単位を示した主たる施設は、流域内にある特定施設を示す。
 2. 「県内施設における施設種別濃度」は、特定施設の排水検査報告結果及び立入検査結果の平均値を示す。
 3. 平均値を求める際に、水質濃度が定量下限値未満の際は定量下限値を用いて計算を行った。

蓼科湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

蓼科湖のCOD発生汚濁負荷量は7.0kg/日であり、T-N発生汚濁負荷量は4.7kg/日であり、T-P発生汚濁負荷量は0.50kg/日であった。また、CODの発生汚濁負荷量では生活系が58%、自然系(山林)が19%を占め、T-Nの発生汚濁負荷量では生活系が81%を、T-Pの発生汚濁負荷量では生活系が87%を占めた。

表 13.5 蓼科湖の発生活濁負荷量

区 分			COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.018	0.040	0.0045
		し尿	単独処理浄化槽	0.0014	0.0023	0.00031
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	0.033	0.0064	0.00069
			自家処理	0	0	0
	小計		0.052	0.048	0.0055	
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.53	1.2	0.14
		し尿	単独処理浄化槽	0.042	0.070	0.010
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.0	0.19	0.021
			自家処理	0	0	0
	小計		1.6	1.5	0.17	
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.82	1.9	0.21
		し尿	単独処理浄化槽	0.064	0.11	0.015
			計画収集	0	0	0
		雑排水	沈殿槽	1.6	0.30	0.033
			自家処理	0	0	0
	小計		2.4	2.3	0.26	
	小計			4.1	3.7	0.43
	家畜系	乳用牛		0	0	0
肉用牛		0	0	0		
豚		0	0	0		
小計		0	0	0		
土地系	田		0	0	0	
	畑		0	0	0	
	山林		1.3	0.26	0.020	
	市街地		0.87	0.25	0.012	
	降雨		0.56	0.15	0.0044	
	小計		2.8	0.66	0.036	
産業系	点源（長野県工場・事業場排水等検査報告）		0.18	0.22	0.032	
合 計			7.0	4.7	0.50	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

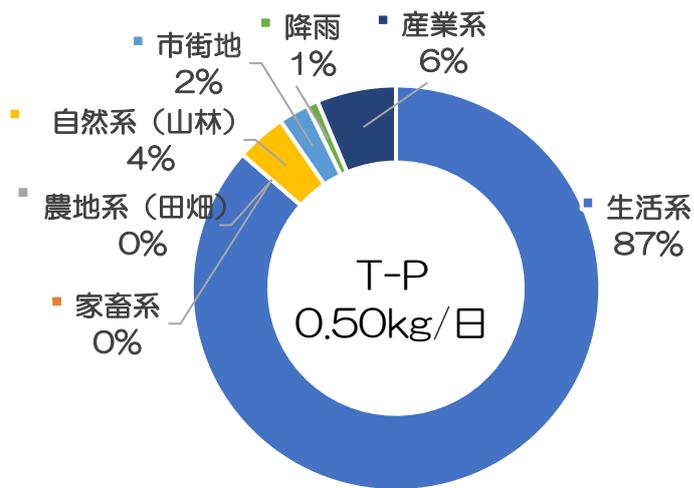
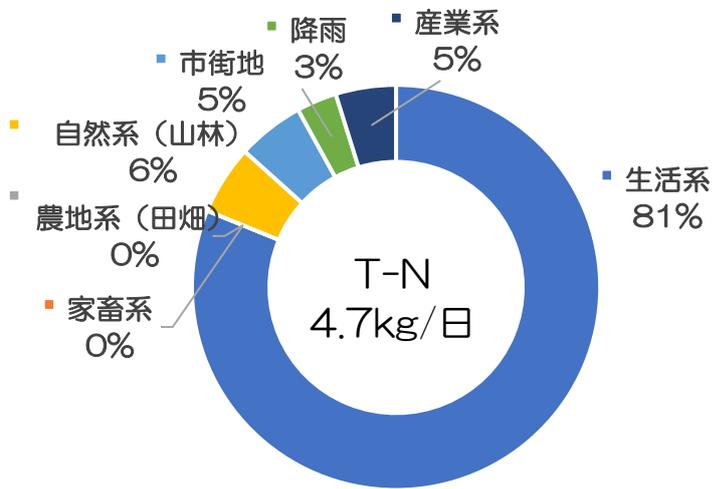
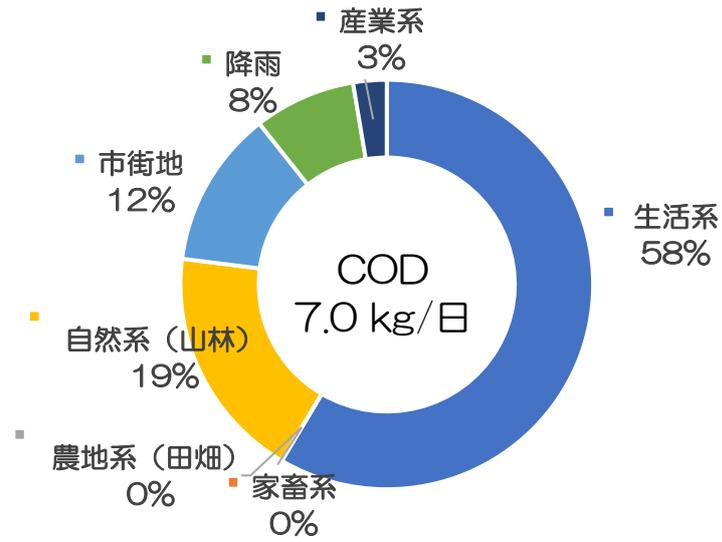


図 13.1 蓼科湖の発生活濁負荷量

13.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、蓼科湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 13.6～表 13.8 に示す。

表 13.6 蓼科湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	1.9	4.1	54%
家畜系	0	0	—
土地系	2.7	2.8	3.6%
産業系	0.18	0.18	0%
合計	4.8	7.0	32%

表 13.7 蓼科湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	3.4	3.7	8.1%
家畜系	0	0	—
土地系	0.64	0.66	3.0%
産業系	0.22	0.22	0%
合計	4.3	4.7	9.4%

表 13.8 蓼科湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.39	0.43	9.3%
家畜系	0	0	—
土地系	0.035	0.036	2.8%
産業系	0.032	0.032	0%
合計	0.46	0.50	8.6%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 蓼科湖 COD 水質予測

蓼科湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 13.9 蓼科湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD
将来発生負荷量	kg/日	4.8
現況発生負荷量	kg/日	7.0
減少率	%	32%
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.9
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	1.3
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度 (COD75%値)	mg/l	0.50

14 野尻湖

14.1 水質汚濁負荷量の算定

(1) 野尻湖の水質汚濁負荷量の算定について

野尻湖の水質汚濁負荷量の算定について、対象年度は平成 28 年度、将来は令和 13 年度とした。対象年度の収集データは、平成 28 年度から令和 2 年度のものを得たが、最も古い年度を記載している。

算定方法は、まず、流域フレーム（現況、将来）を設定したのち、点源については実測値法、面源については原単位法により水質汚濁負荷量を算定した。

(2) 野尻湖の流域フレーム

野尻湖に係る現況（平成 28 年度）フレームについては、当該流域が含まれる信濃町及び間接流域である妙高市と長野市のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は表に示すとおりであり、野尻湖流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表に示すとおりである。なお、野尻湖における既往の負荷量算定では家畜系及び産業系は含まれておらず、過去からの負荷量変化を確認するため本調査においても含まないこととした。

表 14.1 野尻湖における現況フレームの設定方法

分類		設定方法	使用した資料
生活系	面源	<p>●現況（平成 30 年度、令和元年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 生活系については、「常住者」、「宿泊観光客」及び「日帰り観光客」を設定した。 <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> 野尻湖水質保全計画における検討資料を長野県環境保全研究より受領し、令和元年度のデータを使用。 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年度の宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口を把握（県より受領）。令和元年度以降は新型コロナウイルス感染症による影響を受けて観光客の人数が減少していることから、平成 30 年度のデータを使用。 	
		<p>●将来（令和 13 年度）</p> <p>【常住者】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現況の常住者人口に野尻湖流域での人口減少率を乗じて算出。 <p>【宿泊観光客、日帰り観光客】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、現況と人口は変わらないとし、処理形態の配分を令和 13 年度の配分として算出。 	
土地系	面源	<p>●現況（平成 28 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 直接流域については国土数値情報¹⁾をもとに田・畑・山林・市街地・その他の区分で配分 間接流域については、平成 25 年度のフレームを長野県環境保全研究より受領し、直接流域における平成 25 年度から平成 28 年度の面積変化割合を間接流域にも用いて算出 	1)「平成 28 年土地利用メッシュ」（国土交通省）

		●将来（令和13年度） ・現況の田・畑・山林・市街地・面積に、流域内の人口減少に伴う流域内市町村の田・畑・市街地面積の減少率を乗じて算出。	

注：家畜系及び産業系は既往の負荷量算定において含まれておらず、過去からの負荷量変化を確認するため本調査においても含まないこととした。

表 14.2 野尻湖の現況及び将来フレーム

区 分			単位	現況（令和元年度）	将来（令和13年度）	
生活系	常住人口	合併処理	下水道	人	747	548
			農業集落排水処理	人	149	109
			合併処理浄化槽	人	287	210
		し尿	単独処理浄化槽	人	139	102
			計画収集	人	396	290
		雑排水	沈殿槽	人	439	322
	自家処理		人	95	70	
	宿泊観光客	合併処理	下水道	人	290	213
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	311	228
		し尿	単独処理浄化槽	人	69	51
			計画収集	人	47	34
		雑排水	沈殿槽	人	101	74
	自家処理		人	15	11	
	日帰り観光客	合併処理	下水道	人	1,283	941
			農業集落排水処理	人	0	0
			合併処理浄化槽	人	709	520
		し尿	単独処理浄化槽	人	366	268
			計画収集	人	111	81
		雑排水	沈殿槽	人	442	324
	自家処理		人	35	26	
土地系	総面積		ha	15,211	15,211	
	田面積		ha	112	50	
	畑面積		ha	80	53	
	山林面積		ha	14,917	14,917	
	市街地面積		ha	102	72	
	その他面積		ha	—	120	

注：土地系の「その他面積」は、直接流域は0haであり、間接流域は平成25年度フレーム（長野県環境保全研究より受領）には記載されていないため不明であることから「—」とした。

(3) 野尻湖の水質汚濁負荷量

発生汚濁負荷量の算定手法は表に示すとおりである。面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により、また、生活系及び産業系の点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）により発生汚濁負荷量を算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表に示すとおりである。

野尻湖流域の発生汚濁負荷量の算定結果は表及び図に示すとおりである。

表 14.3 野尻湖流域の発生汚濁負荷量算定手法のまとめ

発生源別		区分	算出手法
生活系	面源	し尿・雑排水（合併処理浄化槽）	合併処理浄化槽人口×原単位（し尿＋雑排水）
		し尿（単独処理浄化槽）	単独処理浄化槽人口×原単位（し尿）
		し尿（自家処理）	自家処理人口×原単位（し尿）
		雑排水	（単独処理浄化槽人口＋計画収集＋自家処理人口） ×雑排水原単位
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
		湖面降雨	湖面積×原単位

表 14.4 (1) 野尻湖の発生汚濁負荷量原単位 (生活系)

項 目			単 位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法		
生 活 系	合 併 処 理	下 水 道 (系外放流)	常住者	g	0	0	0	系外放流のため野尻湖に対する負荷はない。	
			観光(宿泊)	/	0	0	0		
			観光(日帰)	人	0	0	0		
		農集排水 (系外放流)	・ 日	0	0	0	系外放流のため諏訪湖に対する負荷はない。		
	合 併 処 理 浄 化 槽 (河川放流)	常住者		3.6	7.0	0.69			
		観光(宿泊)		3.1	6.7	0.59			
		観光(日帰)		0.9	2.8	0.19			
	〃 (地下浸透)	常住者		0.8	3.8	0.07	長野県衛生公害研究所調査(S60~61) 排出原単位=発生原単位×(1-除去率/100)		
		観光(宿泊)		0.7	3.6	0.06			
		観光(日帰)		0.2	1.5	0.02			
	し 尿	し尿処理施設	常住者		0	0	0	放流水は下水道(系外放流)に接続のため野尻湖に対する負荷はない。	
			観光(宿泊)		0	0	0		
			観光(日帰)		0	0	0		
		し尿単独浄化槽(河川放流)	常住者		3.1	5.2	0.71		長野県衛生公害研究所調査(S59) 排出原単位=処理水濃度×水量原単位
			観光(宿泊)		2.6	4.9	0.61		
			観光(日帰)		0.7	2.1	0.19		
〃 (地下浸透)	常住者		0.7	2.8	0.07	県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査(60~61)の地下浸透除去率により算出 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)			
	観光(宿泊)		0.6	2.7	0.06				
	観光(日帰)		0.2	1.1	0.02				
雑 排 水	沈 殿 槽 (河川放流)	常住者		13.5	2.5	0.33	環境庁「実態調査による沈殿槽の性能」 除去率 COD:29.6%, T-N:18.0%, T-P:16.8% 排出原単位=発生原単位×(1-除去率/100)		
		観光(宿泊)		11.5	2.4	0.28			
		観光(日帰)		3.2	1.0	0.09			
	〃 (地下浸透)	常住者		3.0	1.3	0.03		県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査(60~61)の地下浸透除去率により算出 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)	
		観光(宿泊)		2.6	1.2	0.03			
		観光(日帰)		0.7	0.5	0.01			
無 処 理	常住者		19.2	3.0	0.40	環境庁統一原単位			
	観光(宿泊)		16.3	2.9	0.34				
	観光(日帰)		4.6	1.2	0.11				
〃 (地下浸透)	常住者		4.2	1.6	0.04	県企業局「保健休養地宿泊施設排水調査(60~61)の地下浸透除去率により算出 排出原単位=河川放流原単位×(1-除去率/100)			
	観光(宿泊)		3.6	1.5	0.03				
	観光(日帰)		1.0	0.6	0.01				

表(2) 野尻湖の発生汚濁負荷量原単位(土地系)

区 分		単位	COD	T-N	T-P	原単位算出方法
			原単位	原単位	原単位	
土地系	慣行 田	g/(ha・日)	117.3	50.5	1.12	環境省委託業務 非特定汚染源対策 計画検討調査結果(H15)
	施肥田植		117.3	25.5	0.95	
	平均		117.3	38.0	1.04	
	畑	g/(ha・日)	13.0	144	0.90	「富栄養化防止下水道整備基本調査 の手引」(社)日本下水道協会
	山林	g/(ha・日)	流域1 31.0 流域2 78.7 平均 54.9	流域1 9.0 流域2 4.93 平均 7.0	流域1 0.79 流域2 0.83 平均 0.81	長野県土木部「天竜川宙域別下水道 整備総合調査」環境省委託業務 非特 定汚染源対策計画検討調査結果(平 成15年度) 流域1:野尻湖直接流域、古海川、 伝九郎用水(IV-3) 流域2:関川、伝九郎用水(IV-1、 2)、鳥居川
	市街地	g/(ha・日)	120	35	1.78	「非特定汚染源による汚濁防止対策 調査」千葉県
降雨	g/(ha・日)	65.5	19.1	0.23	長野県衛生公害研究所調査結果(調 査地点 信濃町野尻湖博物館)	

表 14.5 野尻湖の発生汚濁負荷量

区 分				COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	常住人口	合併処理	合併処理浄化槽	0.40	0.78	0.077	
		し尿	単独処理浄化槽	0.028	0.047	0.0064	
			計画収集	0	0	0	
		雑排水	沈殿槽	2.4	0.44	0.058	
			自家処理	0.44	0.070	0.0090	
		小計		3.3	1.3	0.15	
	宿泊観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.48	1.0	0.091	
		し尿	単独処理浄化槽	0.013	0.025	0.0031	
			計画収集	0	0	0	
		雑排水	沈殿槽	0.058	0.012	0.0014	
			自家処理	0.0016	0.00029	0.000034	
		小計		0.55	1.0	0.096	
	日帰り観光客	合併処理	合併処理浄化槽	0.19	0.58	0.040	
		し尿	単独処理浄化槽	0.13	0.13	0.034	
			計画収集	0	0	0	
		雑排水	沈殿槽	0.46	0.15	0.013	
			自家処理	0.17	0.043	0.0040	
		小計		0.95	0.90	0.091	
	小計				4.8	3.3	0.34
	土地系	田			3.9	1.3	0.034
		畑			0.54	6.0	0.037
山林			53	9.8	0.98		
市街地			10	3.0	0.15		
降雨			30	8.7	0.10		
小計			97	29	1.3		
合 計 (産業系と家畜系除く)				102	32	1.6	

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、小計値及び合計値が各項目の和と異なる場合がある。

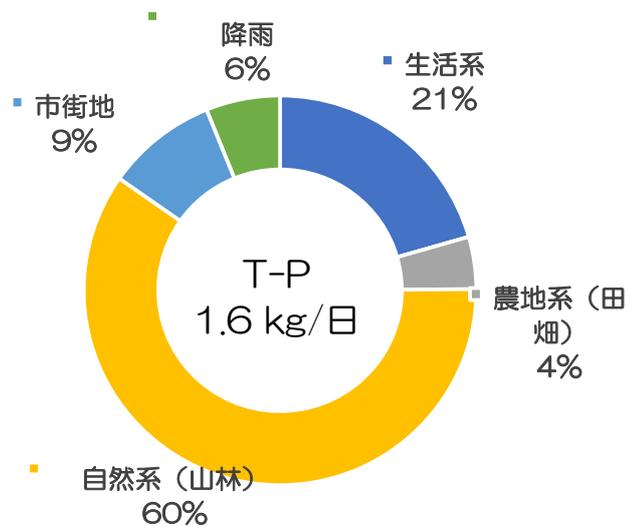
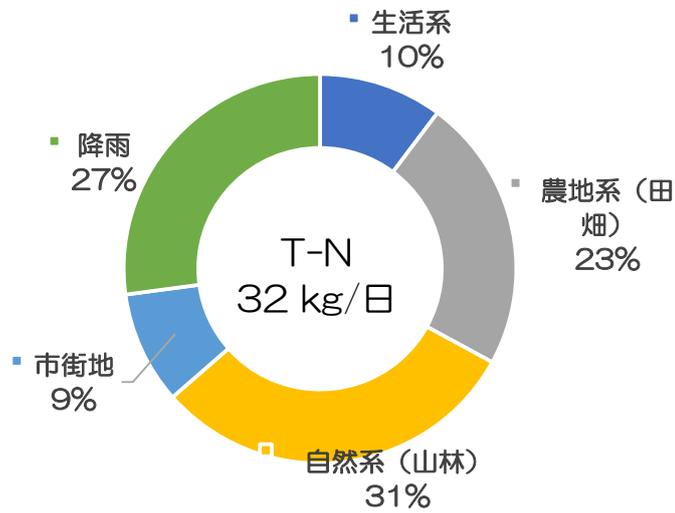
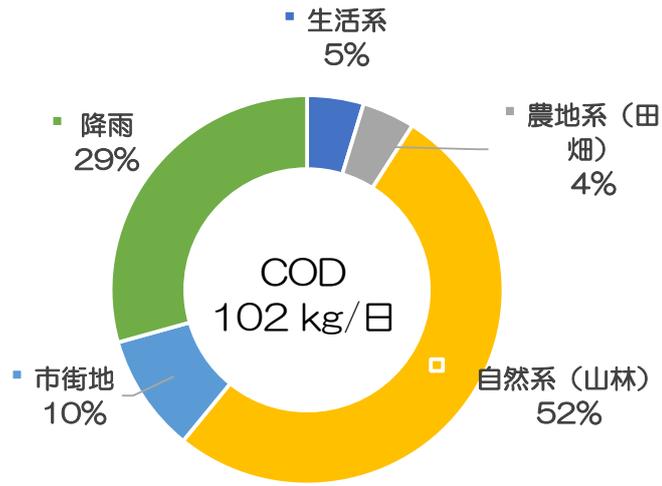


図 14.1 野尻湖の発生活濁負荷量

野尻湖における発生活濁負荷量の変化を図に示す。これより、COD、T-N及びT-Pにおいて負荷量は減少傾向にある。

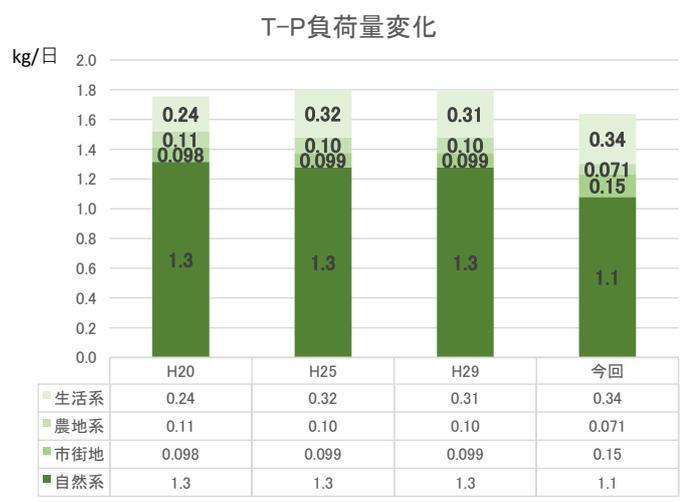
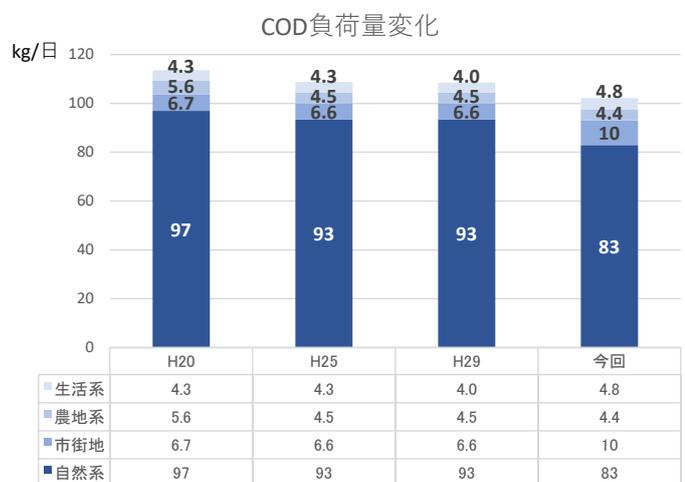


図 14.2 野尻湖の発生負荷量の変化

14.2 将来水質予測

(1) 将来負荷量

将来フレームに基づき、野尻湖流域の将来発生汚濁負荷量の算定結果を行った。将来負荷量と現況負荷量の比較を表 14.6～表 14.8 に示す。

表 14.6 野尻湖の将来と現況の負荷量の比較 (COD (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	3.5	4.8	27%
家畜系	—	—	—
土地系	93	97	4.6%
産業系	—	—	—
合計	97	102	5.6%

表 14.7 野尻湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-N (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	2.6	3.3	21%
家畜系	—	—	—
土地系	26	29	9.7%
産業系	—	—	—
合計	29	32	11%

表 14.8 野尻湖の将来と現況の負荷量の比較 (T-P (kg/日))

	将来負荷量	現況負荷量	減少率
生活系	0.25	0.34	26%
家畜系	—	—	—
土地系	1.2	1.3	7.8%
産業系	—	—	—
合計	1.5	1.6	12%

注：表中の数値は表示桁の1つ下の位を四捨五入しているため、減少率が異なる場合がある。

(2) 野尻湖 COD 水質予測

野尻湖における将来の COD 汚濁負荷量を基に、将来の COD 水質を予測した。将来の COD 水質の算定は次式によった。

$$\text{将来 COD 水質} = \text{現況水質} \times \text{将来発生負荷量} / \text{現況発生負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 14.9 野尻湖における将来の COD 水質予測結果

	単位	COD		
		水穴	弁天島西	湖心
将来発生負荷量	kg/日	97		
現況発生負荷量	kg/日	102		
減少率	%	5.6		
R3 水質濃度 (COD75%値)	mg/l	-	2.5	2.2
将来水質濃度 (COD75%値)	mg/l	-	2.4	2.1

(3) 野尻湖 T-N 水質予測

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。将来水質の算定は次式によった。

$$\text{将来水質年平均値} = \text{現況水質年平均値} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 14.10 野尻湖の将来 T-N 発生負荷量と流入負荷量及び T-N 水質予測結果

	単位	T-N		
		水穴	弁天島西	湖心
将来発生負荷量	kg/日	29		
現況発生負荷量	kg/日	32		
減少率	%	11		
R3 水質濃度	mg/l	-	0.11	0.12
将来水質濃度	mg/l	-	0.098	0.11

(4) 野尻湖 T-P 水質予測

将来発生負荷量に現況の流入率の平均値を乗じて、将来流入負荷量を算定した。将来水質の算定は次式によった。

$$\text{将来水質年平均値} = \text{現況水質年平均値} \times \text{将来流入負荷量} / \text{現況平均流入負荷量}$$

算定結果は、表に示すとおりである。

表 14.11 野尻湖流域の将来 T-P 発生負荷量と流入負荷量及び T-P 水質予測結果

	単位	T-P		
		水穴	弁天島西	湖心
将来発生負荷量	kg/日	1.5		
現況発生負荷量	kg/日	1.6		
減少率	%	12		
R3 水質濃度	mg/l	-	0.005	0.005
将来水質濃	mg/l	-	0.004	0.004

(5) 水質汚濁負荷量の削減からの水質予測

COD の起源別水質汚濁負荷量を表に、T-N を表に示す。汚濁負荷量のうち、人為起源は「生活系」、「家畜系」、「農地系」、「市街地」及び「産業系」であり、自然起源は「自然系（山林）」及び降雨とした場合、現状の COD における水質汚濁負荷量は、102kg/日であり、自然系（山林）から 52%と最も多く、次いで降雨から 30%と自然起源で 82%の負荷量を占めている。T-P における水質汚濁負荷量は、1.6kg/日であり、自然系（山林）から 60%と最も多く、次いで生活系から 21%となった。

表 14.12 野尻湖の起源別水質汚濁負荷量 (COD)

	負荷起源	COD (kg/日)	負荷割合 (%)
人為起源	生活系	4.8	5
	農地系 (田畑)	4.4	4
	市街地	10	10
自然起源	自然系 (山林)	53	52
	降雨	30	29
	合計	102	100

表 14.13 野尻湖の起源別水質汚濁負荷量 (T-P)

	負荷起源	T-P (kg/日)	負荷割合 (%)
人為起源	生活系	0.33	21
	農地系 (田畑)	0.071	4
	市街地	0.15	9
自然起源	自然系 (山林)	0.98	60
	降雨	0.10	6
	合計	1.6	100

令和3年度の野尻湖の公共用水域の環境基準点におけるCOD75%値及びT-Pを表に示す。

現状でも野尻湖は湖沼水質保全計画に基づき汚濁負荷削減対策を様々実施しているが、特にCODについては、表に示すように野尻湖に流入する汚濁負荷源の大部分は自然起源であることから、湖沼の水質濃度の大幅な改善は困難と考える。

表 14.14 野尻湖のCOD75%値及びT-P（令和3年度）

地点	COD75%値 (mg/L)	T-P (mg/L)
水穴	-	-
弁天島西	2.5	0.005
湖心	2.2	0.005

例えば、人為起源の負荷をすべて0とし自然起源からの汚濁のみが負荷すると仮定した場合、現状の水質がどの程度改善されるかの試算を行った。現状の人為起源のCOD汚濁負荷量は19 kg/日（全体102 kg/日）で全体の19%であることから、19%が削減された場合、水質濃度も19%減少するとし、その時のCOD75%を表に示す。COD75%値は1.8~2.0mg/Lとなり、人為起源の負荷を0とした場合もAA類型の環境基準値1.0mg/Lを満足しない結果となった。

表 14.15 人為起源負荷を0とした場合の野尻湖のCOD75%値（推定）

地点	COD75%値 (mg/L)
水穴	-
弁天島西	2.0
湖心	1.8

同様にT-Pについても人為起源の負荷をすべて0とし自然起源からの汚濁のみが負荷すると仮定した場合、現状の水質がどの程度改善されるかの試算を行った。現状の人為起源のT-P汚濁負荷量は0.56 kg/日（全体1.6 kg/日）で全体の34%であることから、34%が削減された場合のT-P濃度は0.003 mg/Lとなった。