

## 排出負荷量の算定及び将来水質予測について



(1)	栗駒ダム	1
1)	排出負荷量の算定	1
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	1
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	2
iii)	排出負荷量	4
2)	将来水質予測	7
(2)	花山ダム	8
1)	排出負荷量の算定	8
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	8
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	9
iii)	排出負荷量	11
2)	将来水質予測	14
(3)	鳴子ダム	15
1)	排出負荷量の算定	15
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	15
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	16
iii)	排出負荷量	18
2)	将来水質予測	21
(4)	伊豆沼	22
1)	排出負荷量の算定	22
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	22
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	23
iii)	排出負荷量	25
2)	将来水質予測	28
(5)	長沼ダム	29
1)	排出負荷量の算定	29
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	29
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	30
iii)	排出負荷量	32
2)	将来水質予測	35
(6)	漆沢ダム	36
1)	排出負荷量の算定	36
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	36
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位	37
iii)	排出負荷量	39
2)	将来水質予測	42
(7)	南川ダム	43
1)	排出負荷量の算定	43
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）	43

ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	44
iii)	排出負荷量 .....	46
2)	将来水質予測 .....	49
(8)	釜房ダム .....	50
1)	排出負荷量の算定 .....	50
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）.....	50
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	53
iii)	排出負荷量 .....	57
2)	将来水質予測 .....	62
(9)	大倉ダム .....	63
1)	排出負荷量の算定 .....	63
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）.....	63
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	64
iii)	排出負荷量 .....	66
2)	将来水質予測 .....	69
(10)	樽水ダム .....	70
1)	排出負荷量の算定 .....	70
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）.....	70
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	71
iii)	排出負荷量 .....	73
2)	将来水質予測 .....	76
(11)	七北田ダム .....	77
1)	排出負荷量の算定 .....	77
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）.....	77
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	78
iii)	排出負荷量 .....	80
2)	将来水質予測 .....	83
(12)	七ヶ宿ダム .....	84
1)	排出負荷量の算定 .....	84
i)	負荷量算定方法と流域フレーム（現況、将来）.....	84
ii)	排出負荷量算定手法及び原単位.....	85
iii)	排出負荷量 .....	87
2)	将来水質予測 .....	90

(1) 栗駒ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

栗駒ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる栗原市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表1に示すとおりであり、栗駒ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表2に示すとおりである。

表1 栗駒ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(栗原市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和6年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5)流域内自治体資料(栗原市) 6)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 2 栗駒ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～6年度）	将来（令和15年度）
生活系	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	18	14
	単独処理浄化槽	人	5	4
	汲み取り	人	24	19
観光系	日帰り客	人	3	3
	宿泊客	人	0	0
畜産系	肉用牛	頭	0	0
	乳用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	3	3
	畑面積	ha	95	95
	市街地面積	ha	1	1
	森林面積	ha	4,921	4,921
	湖面	ha	83	83
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	1,955	1,634

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 3 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 4 に示すとおりである。

表 3 栗駒ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口×原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口×原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口×原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数×原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数×原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数×原単位
産業系（点源）		排水量（届出値）×排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
	工場・事業場	排水量（届出値）×水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積×原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」×原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地）×原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積×原単位
	湖面降雨	湖面積×原単位

表4 (1) 栗駒ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表4 (2) 栗駒ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

### iii) 排出負荷量

栗駒ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 5、表 6 及び図 1、図 2 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 1,124kg/日、T-N 排出負荷量は 112kg/日、T-P 排出負荷量は 10kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 95% を占め、T-N は産業系が約 27%、T-P では産業系が約 59% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 1,120kg/日、T-N 排出負荷量は 109kg/日、T-P 排出負荷量は 9kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が約 95% を占め、T-N は産業系が約 25%、T-P では産業系が約 55% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 7 に示す。

表 5 栗駒ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.10	0.13	0.018
	単独処理浄化槽	0.11	0.06	0.006
	汲み取り	0.42	0.09	0.012
観光系	日帰り客	0.02	0.01	0.001
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	0.46	0.19	0.002
	畑	7.99	2.90	0.102
	市街地	0.15	0.01	0.001
	森林	1066.04	77.39	3.775
	湖面降雨	5.06	1.29	0.064
産業	点源	43.40	29.79	5.642

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 6 栗駒ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.08	0.10	0.014
	単独処理浄化槽	0.09	0.05	0.005
	汲み取り	0.33	0.07	0.009
観光系	日帰り客	0.02	0.01	0.001
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	0.46	0.19	0.002
	畑	7.99	2.90	0.102
	市街地	0.15	0.01	0.001
	森林	1066.04	77.39	3.775
	湖面降雨	5.06	1.29	0.064
産業	点源	39.88	26.55	4.905

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

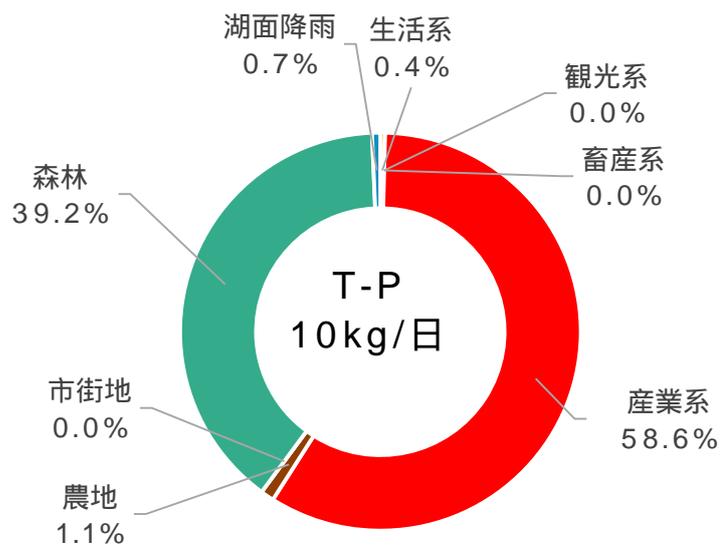
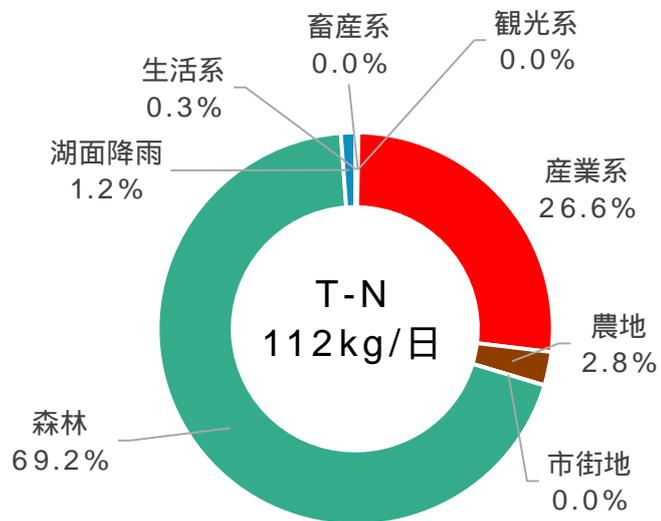
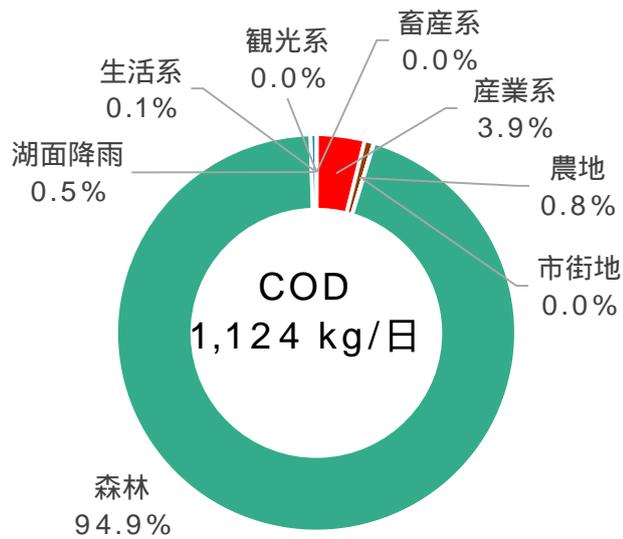


図1 栗駒ダムの現況排出負荷量

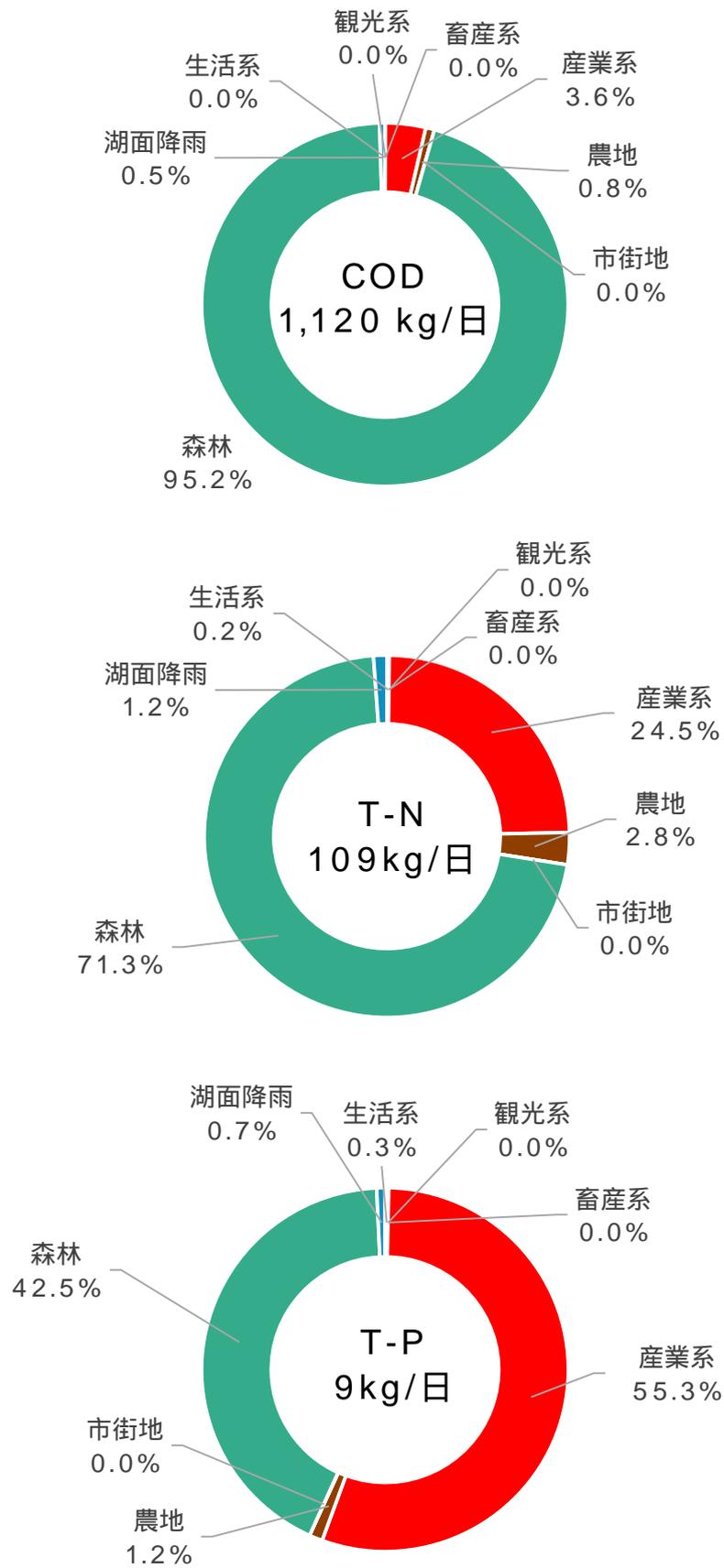


図2 栗駒ダムの将来排出負荷量

表 7 栗駒ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.63	0.28	0.04
観光系	0.02	0.01	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	43.40	29.79	5.64
農地	8.45	3.08	0.10
市街地	0.15	0.01	0.00
森林	1,066.04	77.39	3.78
湖面降雨	5.06	1.29	0.06
合計	1,124	112	10

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.50	0.22	0.03
観光系	0.02	0.01	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	39.88	26.55	4.91
農地	8.45	3.08	0.10
市街地	0.15	0.01	0.00
森林	1,066.04	77.39	3.78
湖面降雨	5.06	1.29	0.06
合計	1,120	109	9

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

栗駒ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 8 に示すとおりである。

表 8 栗駒ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	1,124	112	10
将来排出負荷量	kg/日	1,120	109	9
減少率	%	0.3%	2.9%	7.7%
人為起源の負荷量 0	kg/日	1,079.56	79.09	3.91
R5 水質濃度	mg/l	1.9	0.11	0.008
将来水質濃度	mg/l	1.9	0.11	0.007
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	1.8	0.08	0.003

(2) 花山ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

花山ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる栗原市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表9に示すとおりであり、花山ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表10に示すとおりである。

表9 花山ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(栗原市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和6年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5)流域内自治体資料(栗原市) 6)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	8)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 10 花山ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～6年度）	将来（令和15年度）
生活系	下水道	人	200	160
	農業集落排水処理	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	141	113
	単独処理浄化槽	人	31	25
	汲み取り	人	184	147
観光系	日帰り客	人	38	38
	宿泊客	人	2	2
畜産系	肉用牛	頭	64	61
	乳用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	42	37
面源	田面積	ha	147	147
	畑面積	ha	150	150
	市街地面積	ha	31	31
	森林面積	ha	12,016	12,016
	湖面	ha	240	240
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	0	0

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 11 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 12 に示すとおりである。

表 11 花山ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）		排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
	工場・事業場	排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 12 (1) 花山ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法	
			COD	T-N	T-P	単位		
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用	
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日		
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日		
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日		
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日		
観光系	日帰り客		5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客		19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛		1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛		1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚		0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏		排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年		
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」	
	市街地		54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林		79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨		22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 12 (2) 花山ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

花山ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 13、表 14 及び図 3、図 4 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 2,662kg/日、T-N 排出負荷量は 209kg/日、T-P 排出負荷量は 10kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 98% を占め、T-N も森林が最も多く約 90%、T-P でも森林が約 92% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 2,661kg/日、T-N 排出負荷量は 209kg/日、T-P 排出負荷量は 10kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が約 98% を占め、T-N も森林が最も多く約 91%、T-P でも森林が約 93% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 15 に示す。

表 13 花山ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.79	1.02	0.138
	単独処理浄化槽	0.69	0.37	0.038
	汲み取り	3.18	0.72	0.090
観光系	日帰り客	0.21	0.18	0.013
	宿泊客	0.04	0.02	0.002
畜産系	肉用牛	0.08	0.15	0.005
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	22.33	9.10	0.116
	畑	12.62	4.58	0.160
	市街地	4.61	0.39	0.018
	森林	2,603.03	188.96	9.218
	湖面降雨	14.64	3.74	0.184
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 14 花山ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.63	0.81	0.111
	単独処理浄化槽	0.56	0.30	0.030
	汲み取り	2.54	0.57	0.072
観光系	日帰り客	0.21	0.18	0.013
	宿泊客	0.04	0.02	0.002
畜産系	肉用牛	0.07	0.14	0.005
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	22.33	9.10	0.116
	畑	12.62	4.58	0.160
	市街地	4.61	0.39	0.018
	森林	2,603.03	188.96	9.218
	湖面降雨	14.64	3.74	0.184
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

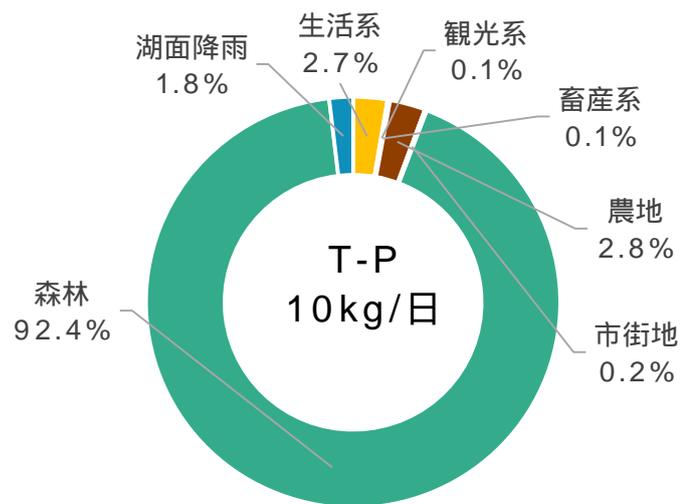
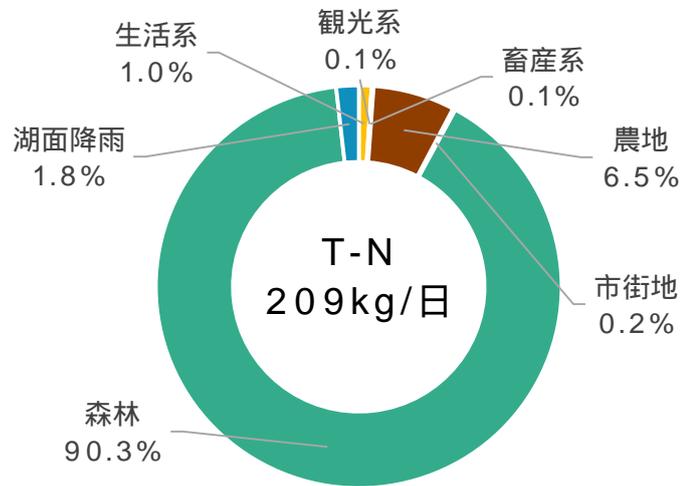
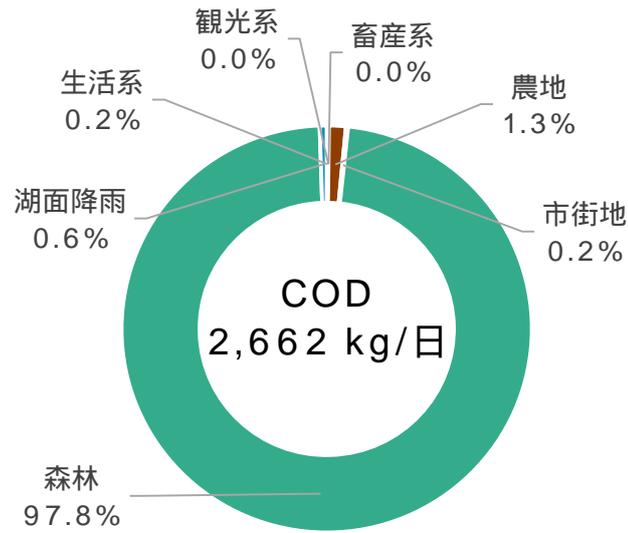


図3 花山ダムの現況排出負荷量

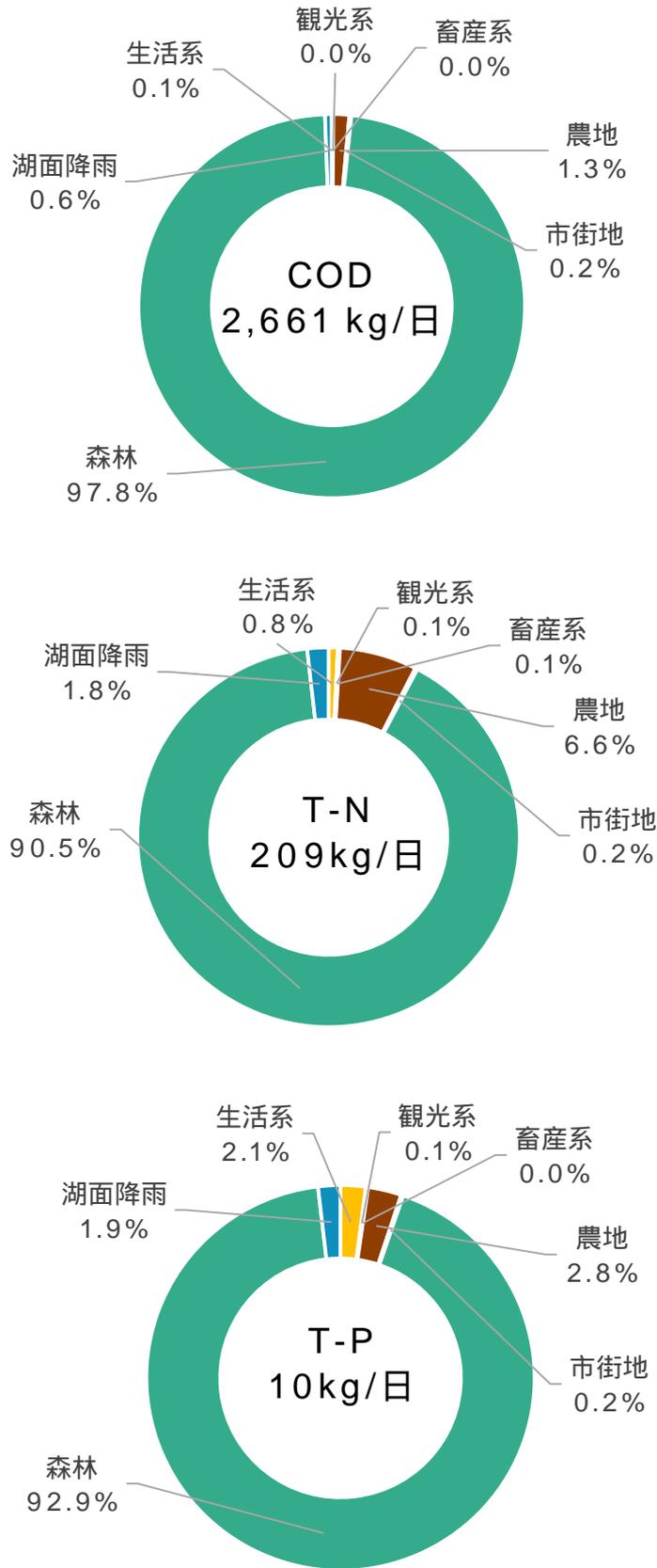


図4 花山ダムの将来排出負荷量

表 15 花山ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	4.66	2.10	0.27
観光系	0.25	0.21	0.01
畜産系	0.08	0.15	0.01
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	34.94	13.68	0.28
市街地	4.61	0.39	0.02
森林	2,603.03	188.96	9.22
湖面降雨	14.64	3.74	0.18
合計	2,662	209	10

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	3.73	1.69	0.21
観光系	0.25	0.21	0.01
畜産系	0.07	0.14	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	34.94	13.68	0.28
市街地	4.61	0.39	0.02
森林	2,603.03	188.96	9.22
湖面降雨	14.64	3.74	0.18
合計	2,661	209	10

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

花山ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 16 に示すとおりである。

表 16 花山ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	2,662	209	10
将来排出負荷量	kg/日	2,661	209	10
減少率	%	0.0%	0.2%	0.5%
人為起源の負荷量 0	kg/日	2,649	194	10
R5 水質濃度	mg/l	2.9	0.15	0.013
将来水質濃度	mg/l	2.9	0.15	0.013
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	2.9	0.14	0.013

(3) 鳴子ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

鳴子ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる大崎市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表17に示すとおりであり、鳴子ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表18に示すとおりである。

表17 鳴子ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和5年度) ・大崎市資料(令和5年度末 し尿処理人口等調べ)より鳴子温泉地区のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と鳴子温泉地区人口の比率から按分。(下水道区域が含まれないため、下水道には按分しない)。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(大崎市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和4年度) ・県の飼養頭羽数 <sup>5)</sup> を農林水産省の市町村別農業産出額 <sup>6)</sup> で市町村別に按分。流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地(畑)面積の比率から按分。	5)宮城県 HP「畜産統計関連」 6)令和4年市町村別農業産出額(推計)
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮県の家畜飼養頭数 <sup>5)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 18 鳴子ダムの現況及び将来フレーム

区分	単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	下水道	人	0
	農業集落排水処理	人	0
	合併処理浄化槽	人	108
	単独処理浄化槽	人	133
	汲み取り	人	481
観光系	日帰り客	人	96
	宿泊客	人	9
畜産系	肉用牛	頭	925
	乳用牛	頭	193
	豚	頭	2,512
	鶏	羽	105,967
面源	田面積	ha	386
	畑面積	ha	297
	市街地面積	ha	70
	森林面積	ha	19,497
	湖面	ha	210
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	973
			965

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 19 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。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 20 に示すとおりである。

表 19 鳴子ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分	算出手法	
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系 （点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均） 排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
	土地利用形態（面源）	
	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 20 (1) 鳴子ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 20 (2) 鳴子ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

鳴子ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 21、表 22 及び図 5、図 6 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 4,456kg/日、T-N 排出負荷量は 408kg/日、T-P 排出負荷量は 24kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 95% を占め、T-N は森林が約 75%、産業系が約 14%、T-P は森林が約 62%、産業系が約 32% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 4,454kg/日、T-N 排出負荷量は 407kg/日、T-P 排出負荷量は 24kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が約 95% を占め、T-N は森林が約 75%、産業系が約 14%、T-P は森林が約 62%、産業系が約 31% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 23 に示す。

表 21 鳴子ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.60	0.78	0.106
	単独処理浄化槽	2.97	1.60	0.161
	汲み取り	8.32	1.88	0.236
観光系	日帰り客	0.53	0.46	0.032
	宿泊客	0.18	0.10	0.009
畜産系	肉用牛	1.11	2.13	0.074
	乳用牛	0.23	0.44	0.015
	豚	0.50	1.26	0.100
土地	田	58.63	23.89	0.304
	畑	24.98	9.06	0.317
	市街地	10.41	0.87	0.040
	森林	4223.64	306.61	14.957
	湖面降雨	12.81	3.27	0.161
産業	点源	111.33	55.87	7.594

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 22 鳴子ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.55	0.71	0.097
	単独処理浄化槽	2.72	1.46	0.148
	汲み取り	7.59	1.71	0.215
観光系	日帰り客	0.53	0.46	0.032
	宿泊客	0.18	0.10	0.009
畜産系	肉用牛	1.05	2.01	0.070
	乳用牛	0.17	0.32	0.011
	豚	0.43	1.07	0.085
土地	田	58.63	23.89	0.304
	畑	24.98	9.06	0.317
	市街地	10.41	0.87	0.040
	森林	4223.64	306.61	14.957
	湖面降雨	12.81	3.27	0.161
産業	点源	110.69	55.53	7.539

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

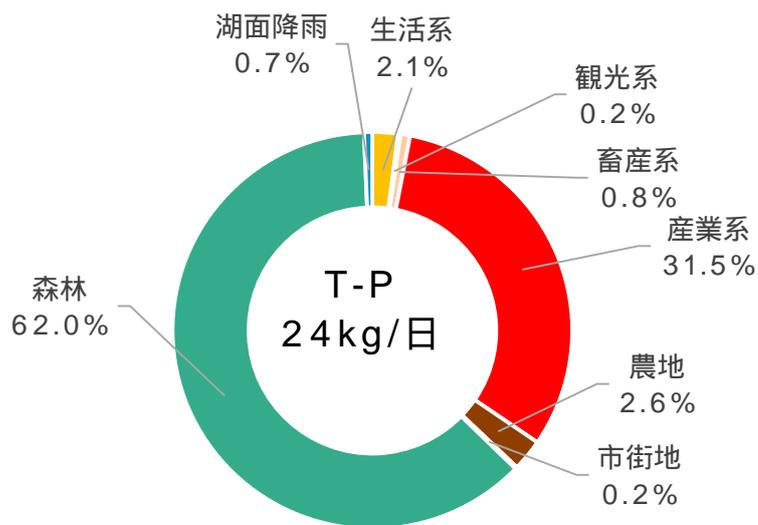
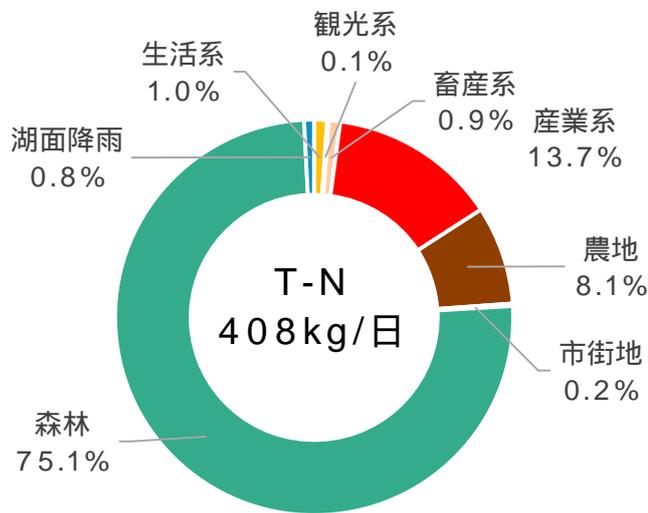
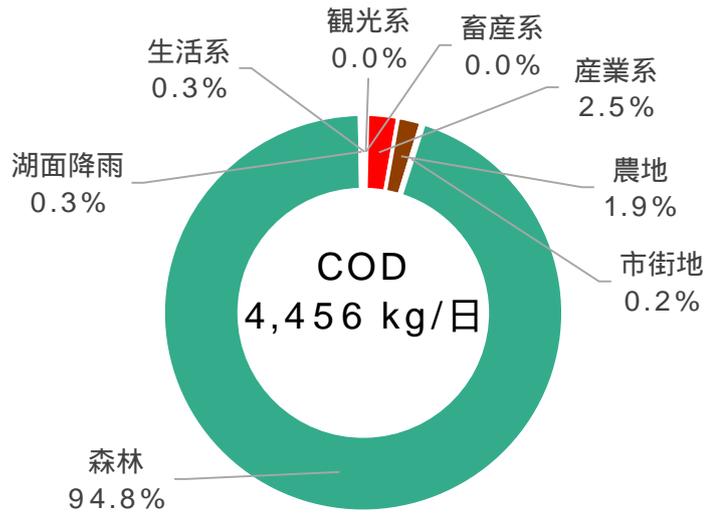


図5 鳴子ダムの現況排出負荷量

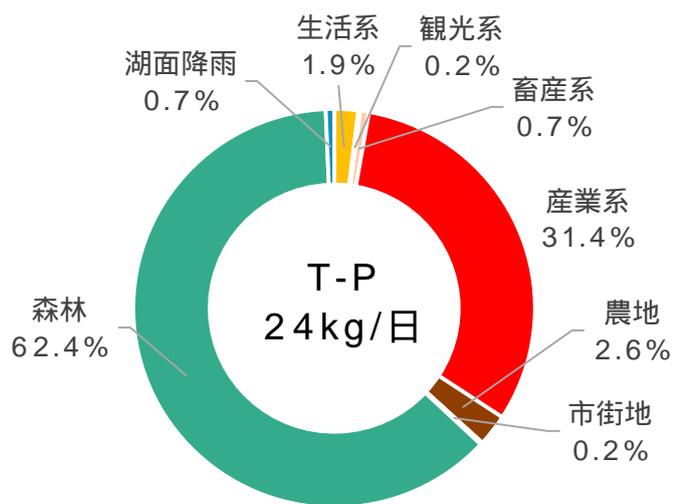
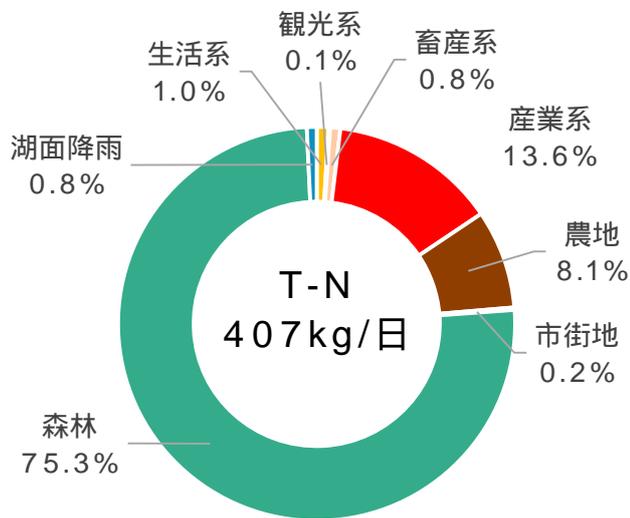
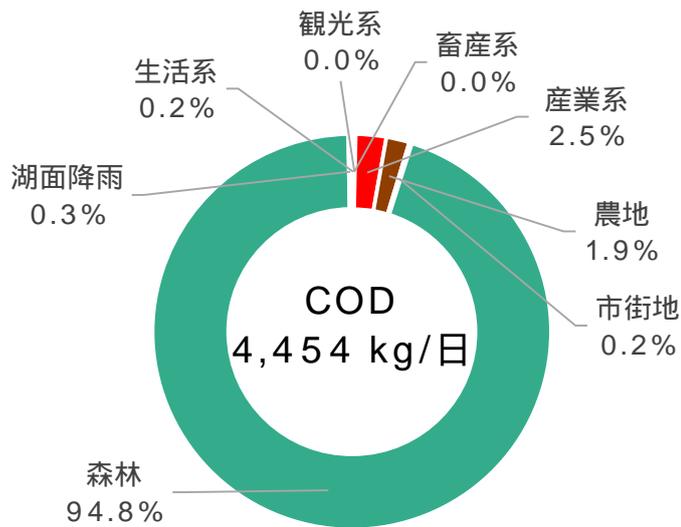


図6 鳴子ダムの将来排出負荷量

表 23 鳴子ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	11.89	4.25	0.50
観光系	0.70	0.56	0.04
畜産系	1.84	3.83	0.19
産業系	111.33	55.87	7.59
農地	83.61	32.95	0.62
市街地	10.41	0.87	0.04
森林	4,223.64	306.61	14.96
湖面降雨	12.81	3.27	0.16
合計	4,456	408	24

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	10.94	3.90	0.46
観光系	0.70	0.56	0.04
畜産系	1.64	3.39	0.17
産業系	110.69	55.53	7.54
農地	83.61	32.95	0.62
市街地	10.41	0.87	0.04
森林	4,223.64	306.61	14.96
湖面降雨	12.81	3.27	0.16
合計	4,454	407	24

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

鳴子ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 24 に示すとおりである。

表 24 鳴子ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	4,456	408	24
将来排出負荷量	kg/日	4,454	407	24
減少率	%	0.0%	0.3%	0.5%
人為起源の負荷量 0	kg/日	4,309	314	16
R5 水質濃度	mg/l	1.9	0.26	0.019
将来水質濃度	mg/l	1.9	0.26	0.019
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	1.8	0.2	0.012

(4) 伊豆沼

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

伊豆沼に係る現況フレームについては、流域に含まれる栗原市及び登米市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表25に示すとおりであり、伊豆沼流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表26に示すとおりである。

表25 伊豆沼における流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度、令和6年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> (栗原市)および自治体データ(登米市)市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(栗原市、登米市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和5,6年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5)流域内自治体資料(登米市、栗原市) 6)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	8)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持	

表 26 伊豆沼の現況及び将来フレーム

区分	単位	現況（令和3～6年度）	将来（令和15年度）	
生活系	下水道	人	1,984	1,585
	農業集落排水処理	人	258	220
	合併処理浄化槽	人	1,874	1,523
	単独処理浄化槽	人	433	353
	汲み取り	人	2,359	1,913
観光系	日帰り客	人	518	518
	宿泊客	人	26	26
畜産系	肉用牛	頭	1,189	1,130
	乳用牛	頭	34	26
	豚	頭	1,444	1,255
	鶏	羽	155,934	138,291
面源	田面積	ha	2,026	2,026
	畑面積	ha	301	301
	市街地面積	ha	343	343
	森林面積	ha	2,248	2,248
	湖面	ha	491	491
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	1,874	1,555

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 27 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。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 28 に示すとおりである。

表 27 伊豆沼流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分	算出手法	
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均） 排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
	土地利用形態（面源）	
	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 28 (1) 伊豆沼流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T - N	T - P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 28 (2) 伊豆沼流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

伊豆沼流域の排出負荷量の算定結果は表 29、表 30 及び図 7、図 8 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 1,015kg/日、T-N 排出負荷量は 247kg/日、T-P 排出負荷量は 14kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 48%、次が農地で約 33%を占め、T-N は農地が約 55%、森林系が約 14%、T-P は産業系が約 43%次が生活系で約 25%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 997kg/日、T-N 排出負荷量は 237kg/日、T-P 排出負荷量は 12kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 49%、次が農地で約 33%を占め、T-N は農地が約 57%、森林系が約 15%、T-P は産業系が約 41%、次が生活系で約 23%を占めた。現況負荷量と将来負荷量の比較を表 31 に示す。

表 29 伊豆沼の現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	10.49	13.49	1.837
	単独処理浄化槽	9.66	5.20	0.524
	汲み取り	40.81	9.20	1.156
観光系	日帰り客	2.85	2.49	0.171
	宿泊客	0.51	0.30	0.027
畜産系	肉用牛	1.43	2.73	0.095
	乳用牛	0.04	0.08	0.003
	豚	0.29	0.72	0.058
土地	田	307.73	125.39	1.593
	畑	25.32	9.19	0.322
	市街地	50.99	4.29	0.197
	森林	486.98	35.35	1.724
	湖面降雨	29.96	7.65	0.377
産業	点源	47.89	30.56	5.974

表 30 伊豆沼の将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	8.53	10.97	1.493
	単独処理浄化槽	7.87	4.24	0.427
	汲み取り	33.09	7.46	0.937
観光系	日帰り客	2.85	2.49	0.171
	宿泊客	0.51	0.30	0.027
畜産系	肉用牛	1.36	2.60	0.090
	乳用牛	0.03	0.06	0.002
	豚	0.25	0.63	0.050
土地	田	307.73	125.39	1.593
	畑	25.32	9.19	0.322
	市街地	50.99	4.29	0.197
	森林	486.98	35.35	1.724
	湖面降雨	29.96	7.65	0.377
産業	点源	41.95	26.38	5.071

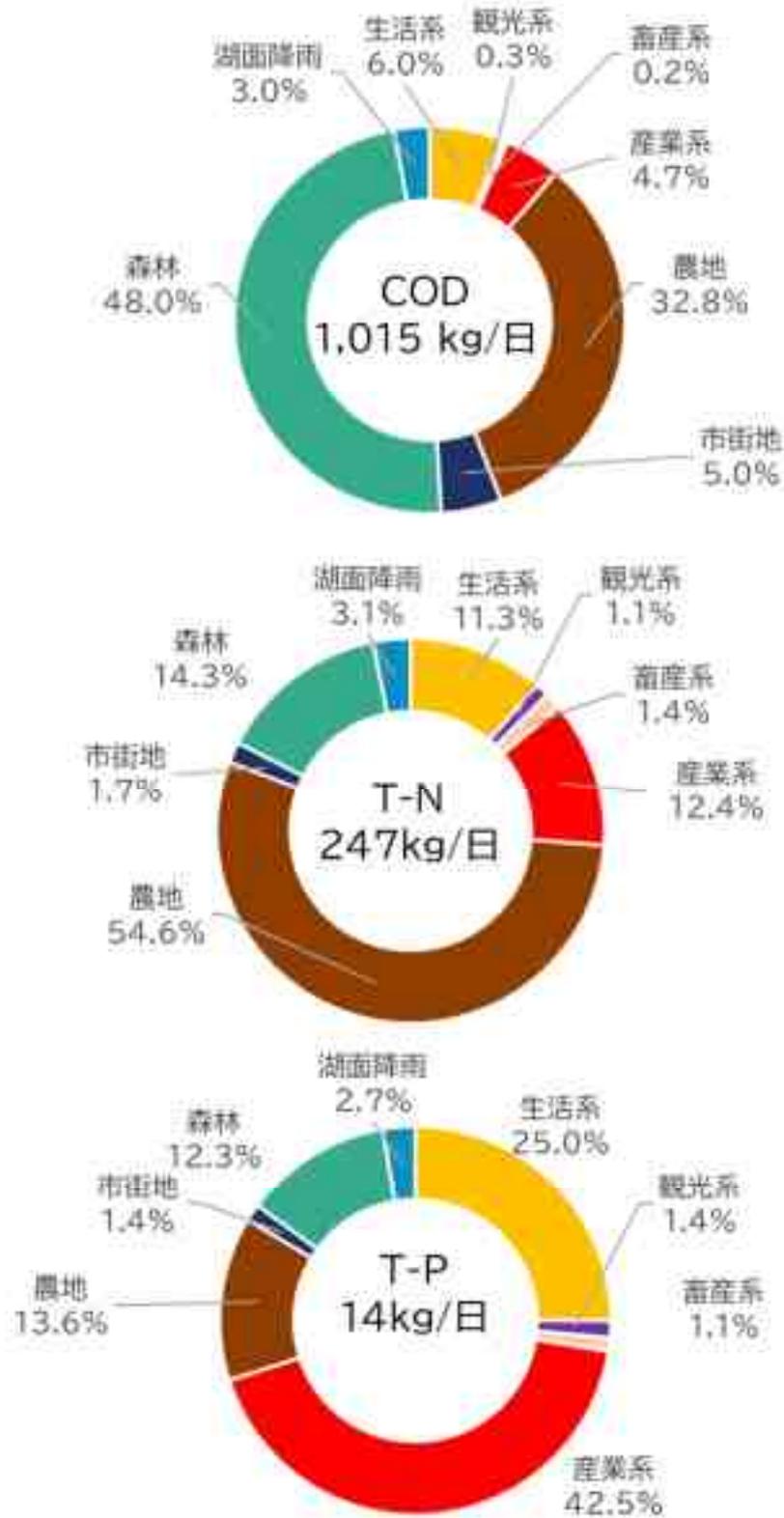


図7 伊豆沼の現況排出負荷量

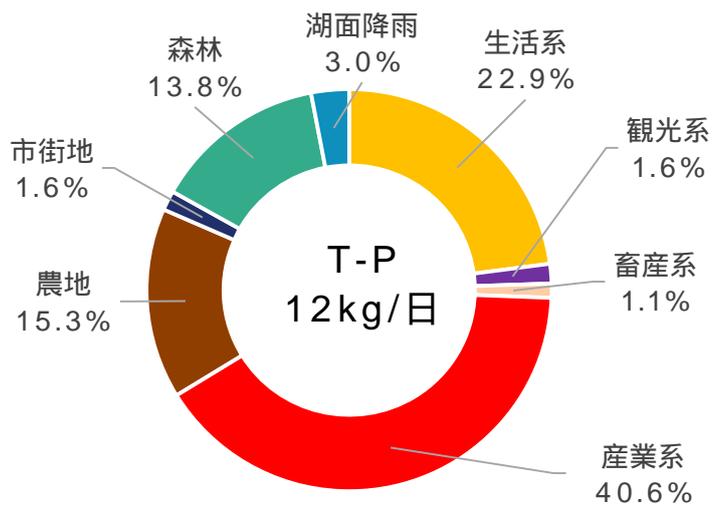
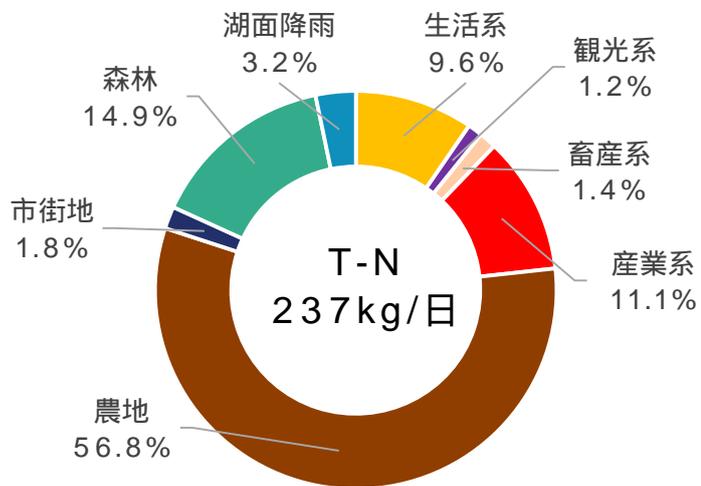
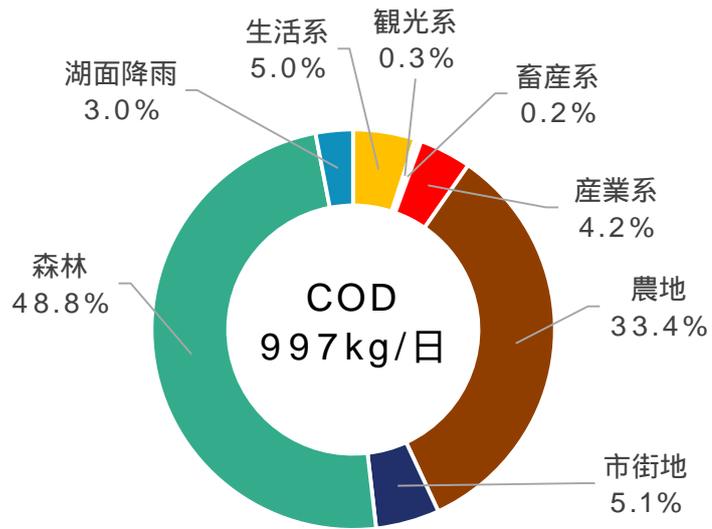


図 8 伊豆沼の将来排出負荷量

表 31 伊豆沼の将来と現況の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	60.96	27.89	3.52
観光系	3.36	2.79	0.20
畜産系	1.76	3.53	0.16
産業系	47.89	30.56	5.97
農地	333.05	134.58	1.91
市街地	50.99	4.29	0.20
森林	486.98	35.35	1.72
湖面降雨	29.96	7.65	0.38
合計	1,015	247	14

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	49.50	22.66	2.86
観光系	3.36	2.79	0.20
畜産系	1.64	3.29	0.14
産業系	41.95	26.38	5.07
農地	333.05	134.58	1.91
市街地	50.99	4.29	0.20
森林	486.98	35.35	1.72
湖面降雨	29.96	7.65	0.38
合計	997	237	12

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

伊豆沼における将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 32 に示すとおりである。

表 32 伊豆沼における将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	1,015	247	14
将来排出負荷量	kg/日	997	237	12
減少率	%	1.7%	3.9%	11.2%
人為起源の負荷量 0	kg/日	783.77	57.56	4.14
R5 水質濃度	mg/l	23	1.5	0.11
将来水質濃度	mg/l	22.6	1.44	0.098
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	17.8	0.35	0.032

(5) 長沼ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

長沼ダムに係る現況フレームについては、直接流域に含まれる登米市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。長沼ダムでは洪水時に迫川からの洪水を越流堤によって導水し、洪水調節を行うこととなっている。竣工後に洪水調節が行われたのは平成27年9月の1回であるため、負荷量は迫川流域を含まない直接流域で算定した。フレームの設定方法の概要は表33に示すとおりであり、長沼ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表34に示すとおりである。

表33 長沼ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭(常住者))	現況(令和6年度) ・流域自治体データ <sup>1)</sup> より、市町村のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)登米市データ 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(登米市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和5年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5)流域内自治体資料(登米市) 6)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	8)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 34 長沼ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	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	772	659
	単独処理浄化槽	人	202	172
	汲み取り	人	864	737
観光系	日帰り客	人	193	193
	宿泊客	人	5	5
畜産系	肉用牛	頭	1,248	1,183
	乳用牛	頭	33	25
	豚	頭	6,769	5,838
	鶏	羽	2	2
面源	田面積	ha	424	424
	畑面積	ha	103	103
	市街地面積	ha	79	79
	森林面積	ha	370	370
	湖面	ha	610	610
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	441	424

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 35 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 36 に示すとおりである。

表 35 長沼ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）		排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
	工場・事業場	排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 36 (1) 長沼ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T - N	T - P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 36 (2) 長沼ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

長沼ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 37、表 38 及び図 9、図 10 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 282kg/日、T-N 排出負荷量は 88kg/日、T-P 排出負荷量は 7kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 28%を占め、次が人為系（農地）で約 26%、T-N は農地が約 33%、次が産業系で約 27%、T-P は産業系が約 56%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 276kg/日、T-N 排出負荷量は 85kg/日、T-P 排出負荷量は 7kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 29%を占め、次が人為系（農地）で約 26%、T-N は農地が約 35%、次が産業系で約 27%、T-P は産業系が約 57%を占めた。現況負荷量と将来負荷量の比較を表 39 に示す。

表 37 長沼ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	4.32	5.56	0.757
	単独処理浄化槽	4.50	2.42	0.244
	汲み取り	14.95	3.37	0.423
観光系	日帰り客	1.06	0.93	0.064
	宿泊客	0.10	0.06	0.005
畜産系	肉用牛	1.50	2.87	0.100
	乳用牛	0.04	0.08	0.003
	豚	1.35	3.38	0.271
土地	田	64.40	26.24	0.333
	畑	8.66	3.14	0.110
	市街地	11.74	0.99	0.045
	森林	80.15	5.82	0.284
	湖面降雨	37.22	9.51	0.468
産業	点源	52.17	23.63	3.944

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 38 長沼ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	3.69	4.74	0.646
	単独処理浄化槽	3.84	2.06	0.208
	汲み取り	12.75	2.87	0.361
観光系	日帰り客	1.06	0.93	0.064
	宿泊客	0.10	0.06	0.005
畜産系	肉用牛	1.42	2.72	0.095
	乳用牛	0.03	0.06	0.002
	豚	1.17	2.92	0.234
土地	田	64.40	26.24	0.333
	畑	8.66	3.14	0.110
	市街地	11.74	0.99	0.045
	森林	80.15	5.82	0.284
	湖面降雨	37.22	9.51	0.468
産業	点源	50.25	23.00	3.754

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

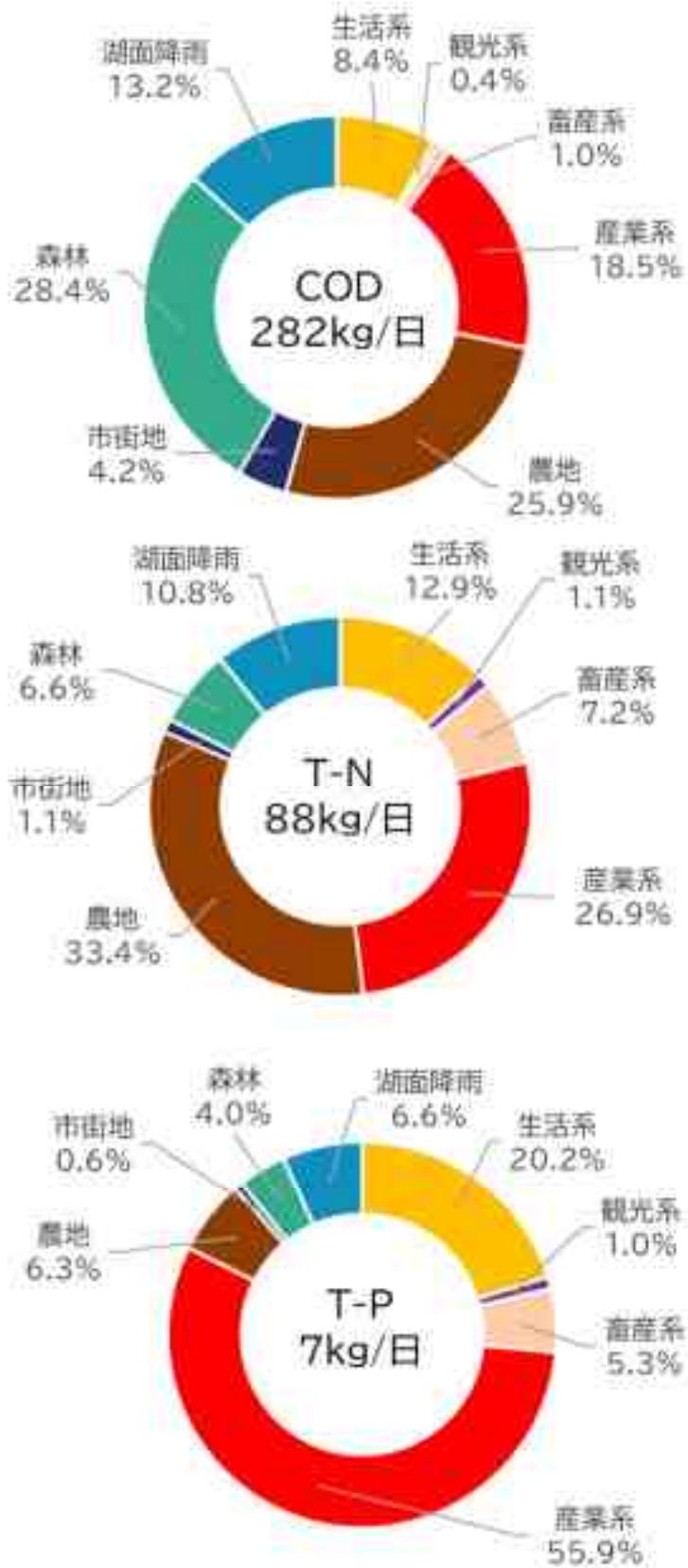


図9 長沼ダムの現況排出負荷量

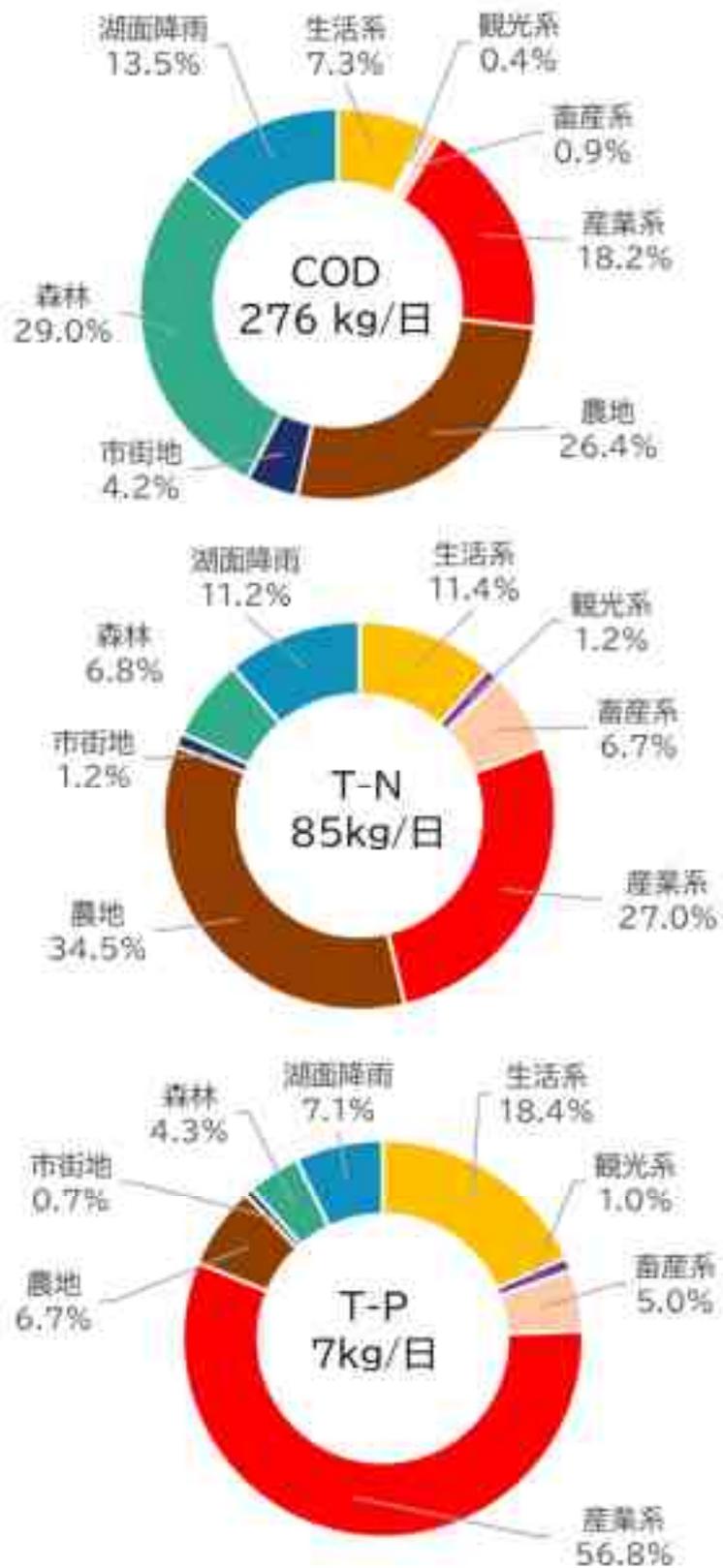


図 10 長沼ダムの将来排出負荷量

表 39 長沼ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	23.78	11.35	1.42
観光系	1.16	0.98	0.07
畜産系	2.89	6.33	0.37
産業系	52.17	23.63	3.94
農地	73.06	29.38	0.44
市街地	11.74	0.99	0.05
森林	80.15	5.82	0.28
湖面降雨	37.22	9.51	0.47
合計	282	88	7

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	20.28	9.68	1.22
観光系	1.16	0.98	0.07
畜産系	2.62	5.70	0.33
産業系	50.25	23.00	3.75
農地	73.06	29.39	0.44
市街地	11.74	0.99	0.05
森林	80.15	5.82	0.28
湖面降雨	37.22	9.51	0.47
合計	276	85	7

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

長沼ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 40 に示すとおりである。

表 40 長沼ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	282	88	7
将来排出負荷量	kg/日	276	85	7
減少率	%	2.0%	3.3%	6.3%
人為起源の負荷量 0	kg/日	179	19	1
R5 水質濃度	mg/l	13	0.7	0.043
将来水質濃度	mg/l	12.7	0.68	0.04
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	8.2	0.15	0.007

(6) 漆沢ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

漆沢ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる加美町のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表41に示すとおりであり、漆沢ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表42に示すとおりである。

表41 漆沢ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭(常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(加美町)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和4年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5)流域内自治体資料(加美町) 6)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 42 漆沢ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	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
	単独処理浄化槽	人	0	0
	汲み取り	人	0	0
観光系	日帰り客	人	0	0
	宿泊客	人	0	0
畜産系	肉用牛	頭	0	0
	乳用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	0	0
	畑面積	ha	2	2
	市街地面積	ha	0	0
	森林面積	ha	5,897	5,897
	湖面	ha	83	83
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	0	0

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 43 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。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 44 に示すとおりである。

表 43 漆沢ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
		排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 44 (1) 漆沢ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 44 (2) 漆沢ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均	
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

漆沢ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 45、表 46 及び図 11、図 12 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 1,283kg/日、T-N 排出負荷量は 94kg/日、T-P 排出負荷量は 5kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多くほぼ 100%を占め、T-N も森林が約 99%、T-P も森林が約 99%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 1,283kg/日、T-N 排出負荷量は 94kg/日、T-P 排出負荷量は 5kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多くほぼ 100%を占め、T-N も森林が約 99%、T-P も森林が約 99%を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 47 に示す。

表 45 漆沢ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.00	0.00	0.000
観光系	日帰り客	0.00	0.00	0.000
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	0.00	0.00	0.000
	畑	0.17	0.06	0.002
	市街地	0.00	0.00	0.000
	森林	1,277.47	92.74	4.524
	湖面降雨	5.06	1.29	0.064
産業	点源	0.00	0.00	0.000

表 46 漆沢ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.00	0.00	0.000
観光系	日帰り客	0.00	0.00	0.000
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	0.00	0.00	0.000
	畑	0.17	0.06	0.002
	市街地	0.00	0.00	0.000
	森林	1277.47	92.74	4.524
	湖面降雨	5.06	1.29	0.064
産業	点源	0.00	0.00	0.000

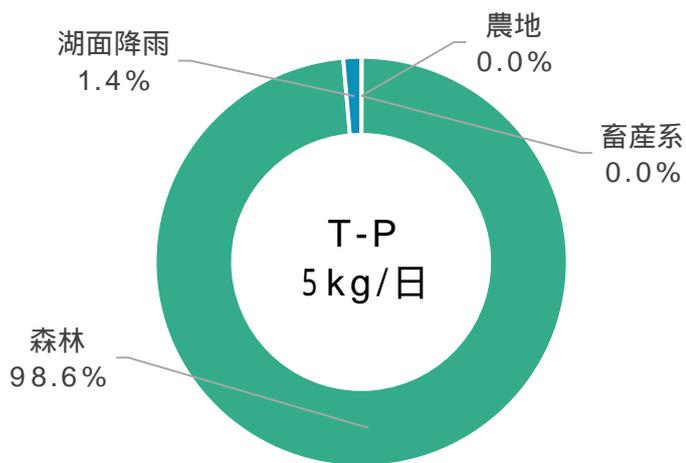
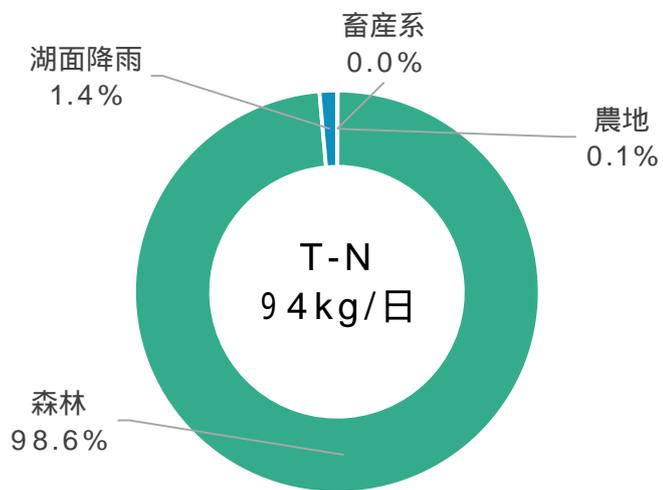
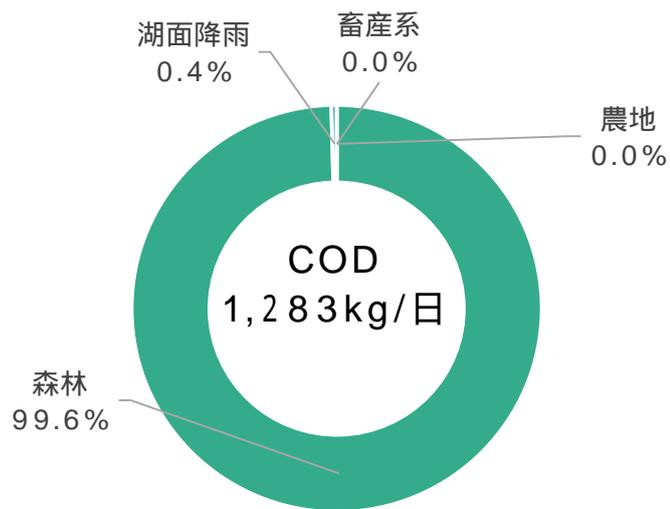


図 11 漆沢ダムの現況排出負荷量

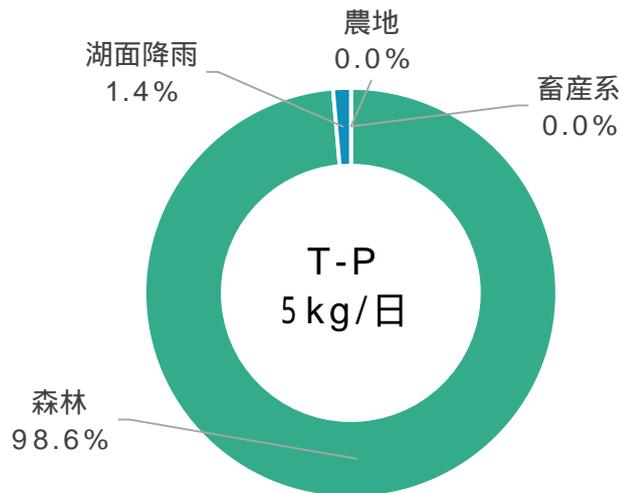
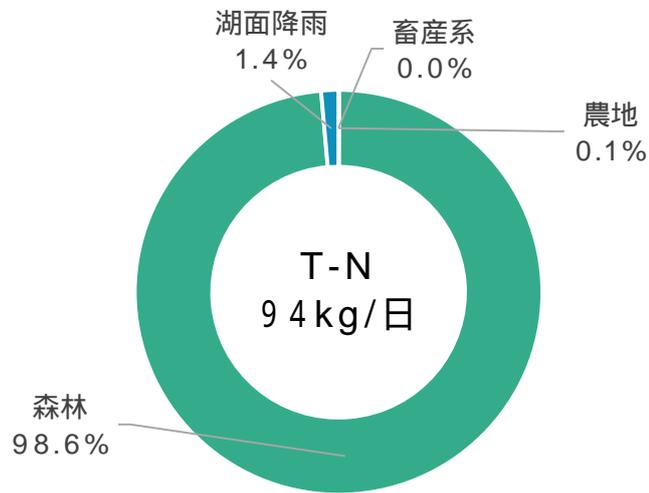
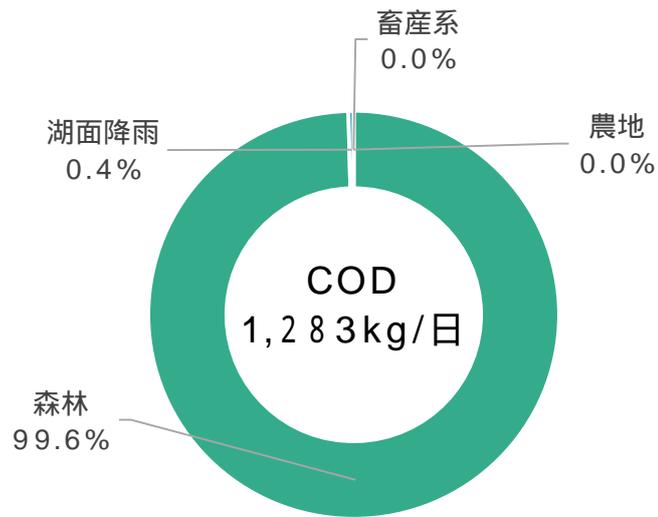


図 12 漆沢ダムの将来排出負荷量

表 47 漆沢ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.00	0.00	0.00
観光系	0.00	0.00	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	0.17	0.06	0.00
市街地	0.00	0.00	0.00
森林	1,277.47	92.74	4.52
湖面降雨	5.06	1.29	0.06
合計	1,283	94	5

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.00	0.00	0.00
観光系	0.00	0.00	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	0.17	0.06	0.00
市街地	0.00	0.00	0.00
森林	1,277.47	92.74	4.52
湖面降雨	5.06	1.29	0.06
合計	1,283	94	5

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

漆沢ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林と（間伐なし）みなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 48 に示すとおりである。

表 48 漆沢ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	1,283	94	5
将来排出負荷量	kg/日	1,283	94	5
減少率	%	0.0%	0.0%	0.0%
人為起源の負荷量 0	kg/日	1,283	94	5
R5 水質濃度	mg/l	3.2	0.15	0.017
将来水質濃度	mg/l	3.2	0.15	0.017
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	3.2	0.15	0.017

(7) 南川ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

南川ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる大和町及び仙台市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表49に示すとおりであり、南川ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表50に示すとおりである。

表49 南川ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭(常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。ただし、流域内に下水道・農業集落排水区域が含まれていない場合は、下水道・農業集落排水には按分していない。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(大和町、仙台市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和4年度) ・県の飼養頭羽数 <sup>5)</sup> を農林水産省の市町村別農業産出額 <sup>6)</sup> で市町村別に按分。流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地(畑)面積の比率から按分。	5)宮城県HP「畜産統計関連」 6)令和4年市町村別農業産出額(推計)
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>5)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 50 南川ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	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	113	106
	単独処理浄化槽	人	35	33
	汲み取り	人	141	132
観光系	日帰り客	人	6	6
	宿泊客	人	2	2
畜産系	肉用牛	頭	81	76
	乳用牛	頭	20	15
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	109	109
	畑面積	ha	23	23
	市街地面積	ha	13	13
	森林面積	ha	2,089	2,089
	湖面	ha	90	90
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	6	6

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 51 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。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 52 に示すとおりである。

表 51 南川ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
		排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 52 (1) 南川ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 52 (2) 南川ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

南川ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 53、表 54 及び図 13、図 14 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 483kg/日、T-N 排出負荷量は 44kg/日、T-P 排出負荷量は 2kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 94%を占め、T-N も自然系（森林）が約 74%、次が人為系（農地）で約 17%、T-P は自然系（森林）が約 77%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 483kg/日、T-N 排出負荷量は 44kg/日、T-P 排出負荷量は 2kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 94%を占め、T-N も自然系（森林）が約 74%、T-P も自然系（森林）が約 78%を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 55 に示す。

表 53 南川ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.63	0.81	0.111
	単独処理浄化槽	0.78	0.42	0.042
	汲み取り	2.44	0.55	0.069
観光系	日帰り客	0.03	0.03	0.002
	宿泊客	0.04	0.02	0.002
畜産系	肉用牛	0.10	0.19	0.006
	乳用牛	0.02	0.05	0.002
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	16.56	6.75	0.086
	畑	1.93	0.70	0.025
	市街地	1.93	0.16	0.007
	森林	452.54	32.85	1.603
	湖面降雨	5.49	1.40	0.069
産業	点源	0.74	0.37	0.050

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 54 南川ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.59	0.76	0.103
	単独処理浄化槽	0.74	0.40	0.040
	汲み取り	2.27	0.51	0.064
観光系	日帰り客	0.03	0.03	0.002
	宿泊客	0.04	0.02	0.002
畜産系	肉用牛	0.09	0.17	0.006
	乳用牛	0.02	0.03	0.001
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	16.56	6.75	0.086
	畑	1.93	0.70	0.025
	市街地	1.93	0.16	0.007
	森林	452.54	32.85	1.603
	湖面降雨	5.49	1.40	0.069
産業	点源	0.74	0.37	0.050

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

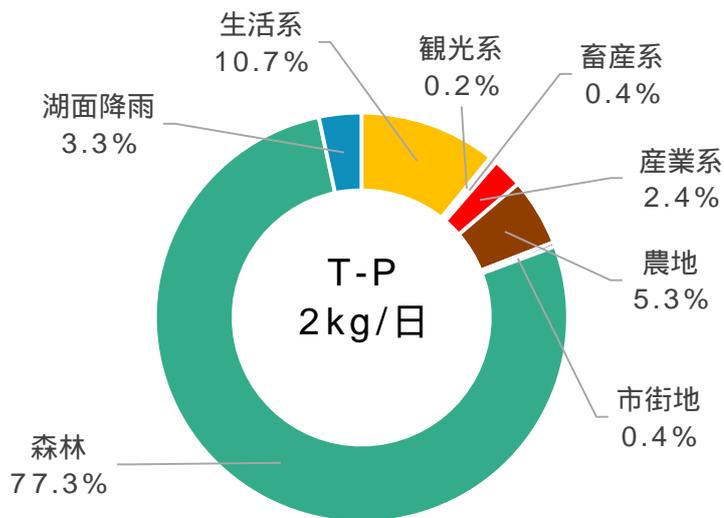
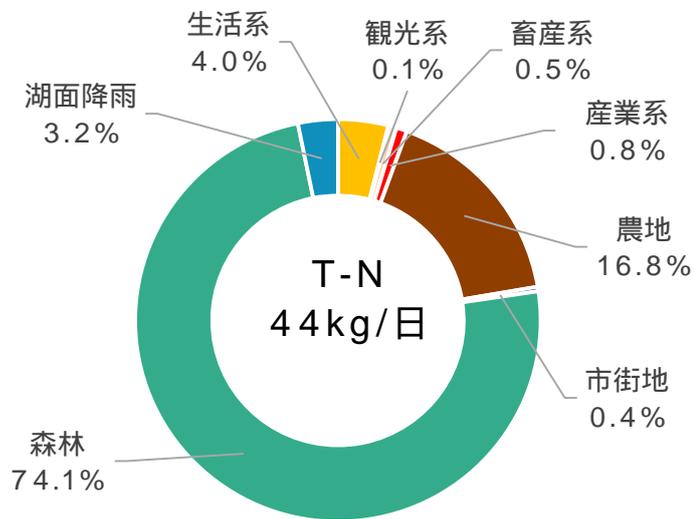
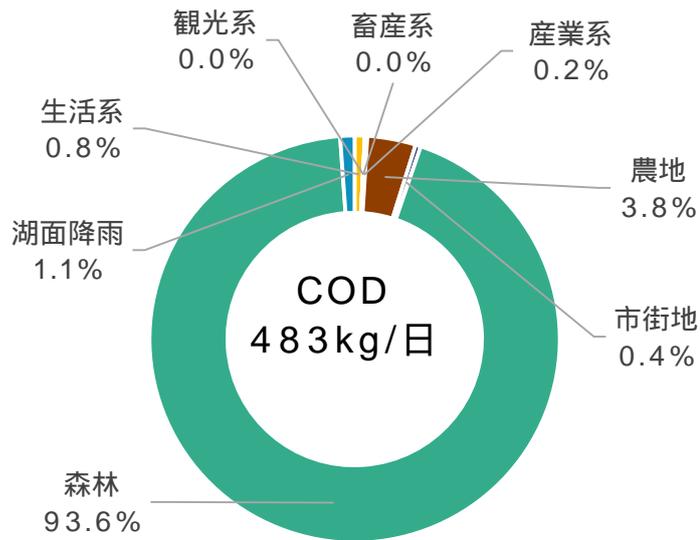


図 13 南川ダムの現況排出負荷量

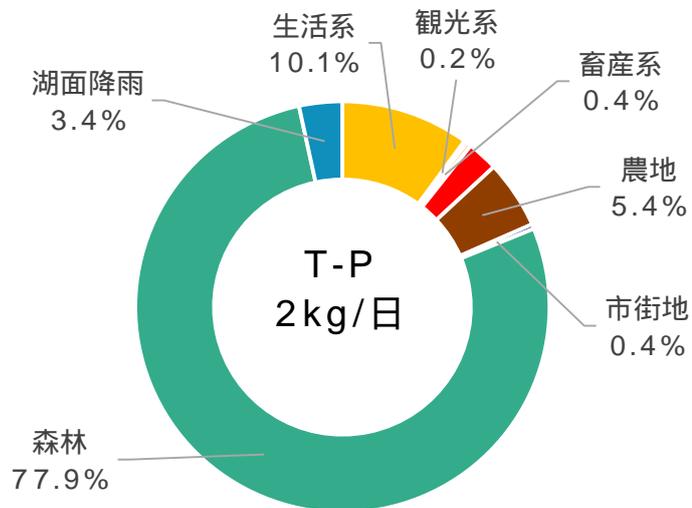
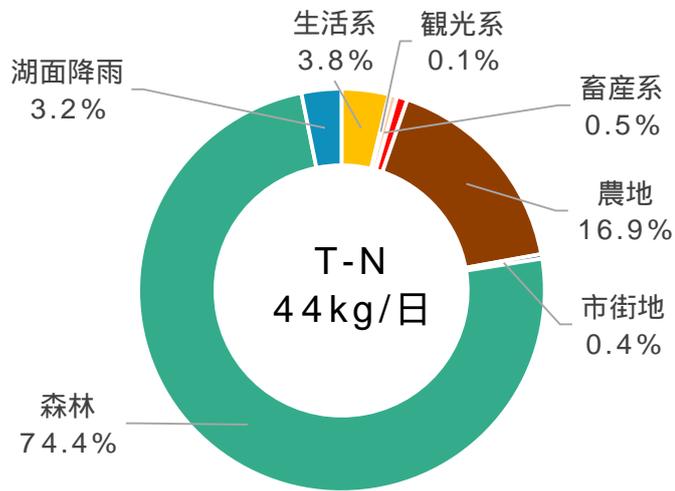
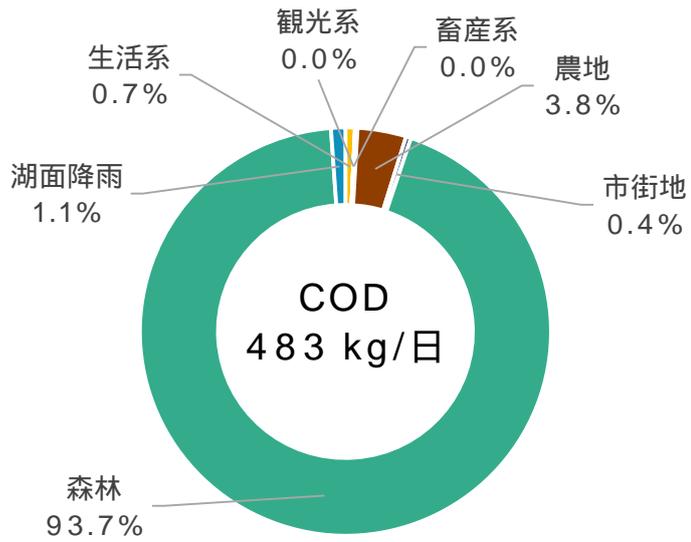


図 14 南川ダムの将来排出負荷量

表 55 南川ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	3.85	1.78	0.22
観光系	0.07	0.05	0.00
畜産系	0.12	0.23	0.01
産業系	0.74	0.37	0.05
農地	18.49	7.45	0.11
市街地	1.93	0.16	0.01
森林	452.54	32.85	1.60
湖面降雨	5.49	1.40	0.07
合計	483	44	2

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	3.61	1.67	0.21
観光系	0.07	0.05	0.00
畜産系	0.11	0.21	0.01
産業系	0.74	0.37	0.05
農地	18.49	7.45	0.11
市街地	1.93	0.16	0.01
森林	452.54	32.85	1.60
湖面降雨	5.49	1.40	0.07
合計	483	44	2

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

南川ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

$$\text{将来水質} = \text{現況水質} \times \text{将来排出負荷量} / \text{現況排出負荷量}$$

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 56 に示すとおりである。

表 56 南川ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	483	44	2
将来排出負荷量	kg/日	483	44	2
減少率	%	0.0%	0.2%	0.7%
人為起源の負荷量 0	kg/日	472	35	2
R5 水質濃度	mg/l	3.6	0.31	0.014
将来水質濃度	mg/l	3.6	0.31	0.014
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	3.5	0.24	0.012

(8) 釜房ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

釜房ダムにおける流域フレーム、原単位及び負荷量算定方法は、第7期湖沼水質保全計画における設定方法に準じた。

フレームの設定方法の概要は表57に示すとおりであり、釜房ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表58に示すとおりである。

表57 釜房ダムにおける流域フレームの設定方法

汚濁負荷系別		設定方法
生活系	家庭	行政区別・し尿処理形態別人口(村田町を含む)および浄化槽台帳(川崎町資料)を使用。流域区分ごとの配分は単独・合併浄化槽については、浄化槽台帳の各住所に基づき、その他は、第6期計画策定時の流域別・行政区別面積比を用いて案分。 青根地区の公共下水道に関しては、宮城県環境白書の排水量データを用いた。
	営業用水	一般的には商業地人口から営業人口を求めるが、商業地人口がないこと、流域が小さいことから、総人口=営業人口として設定。
観光系	温泉	特定事業場データの各宿泊施設の温泉排水量(宮城県資料)を、各宿泊施設の住所から流域別に配分。
	観光客(ゴルフ場・日帰・宿泊)	観光地別の年間利用客数の実績値(川崎町資料)を日別に案分した観光客数を、観光地住所より流域別に配分。
産業系	製造品出荷額	工業統計表(宮城県統計課資料)の製造品出荷額(川崎町、令和元年版(4人以上の事業所, 確報値))を使用。流域区分別の値は、市街地面積比を用いて流域別に案分。
	養魚場	宮城県資料により、養魚場の魚種別の年間生産量を集計。なお養魚場のあるのは、北川流域のみ。
畜産系		各畜舎(鶏舎)の家畜飼養頭羽数(川崎町資料)を、各畜舎(鶏舎)の住所から流域別に配分。
面源	農地	国土数値情報土地利用メッシュ情報(令和3年)により、各小流域別に設定した値を基本情報として、農林業センサス、川崎町農業委員会等の資料(作付面積)を参考として補正。
	その他	国土数値情報土地利用メッシュ情報(令和3年)により、各小流域別に設定した。
	自然	森林については、国土数値情報土地利用メッシュ情報(令和3年)により、各小流域別に設定した値を基本情報として、さらに、「釜房ダム流域における自然汚濁負荷調査業務報告書」(令和2年度)における調査データ(GIS)の面積比から、間伐あり・間伐なし区域を設定した。なお、湖面については、第6期計画と同様とした。

表 58 (1) 釜房ダムのフレーム(現況:令和5年度)

汚濁負荷系別		全流域	太郎川	北川	前川	単位		
生活系	家庭	(1)公共下水道	3,859	121	999	2,739	人	
		(2)公共下水道(青根)	44	0	0	44		
		(3)くみ取り	694	168	166	360		
		(4)単独浄化槽	109	11	14	84		
		(5)合併浄化槽	1,440	342	288	810		
	総人口	6,146	642	1,467	4,037			
	営業用水	6,146	642	1,467	4,037			
観光系	(1)温泉	818.2	0.0	0.0	818.2	m <sup>3</sup> /日		
	(2)温泉(下水道)	0.0	0.0	0.0	0.0			
	(3)ゴルフ場	85	38	0	47	人/日		
	(4)その他(日帰)	1910	5	194	1711			
	(5)その他(宿泊)	375	0	29	346			
産業系	製造品出荷額	食料品	3,209.09	578.69	789.12	1,841.28	百万円	
		飲料・たばこ	1,014.76	182.99	249.54	582.23		
		木材・木製品	394.96	71.22	97.12	226.62		
		パルプ・紙	971.62	175.21	238.92	557.49		
		プラスチック	538.43	97.09	132.40	308.94		
		窯業・土石	1,077.13	194.24	264.87	618.02		
		非鉄金属	413.27	74.52	101.62	237.13		
		金属製品	918.03	165.55	225.74	526.74		
		はん用機械	151.77	27.37	37.32	87.08		
		生産用機械	2,230.59	402.24	548.50	1,279.85		
		業務用機械	347.09	62.59	85.35	199.15		
		電子部品	1,595.11	287.64	392.24	915.23		
	その他	231.80	41.80	57.00	133.00			
計	13,093.65	2,361.15	3,219.74	7,512.76				
養魚場	ギンザケ	141	0	141	0	生産量t/年		
	ニジマス	59	0	59	0			
畜産系	(1)肥育牛	954	275	556	123	頭		
	(2)乳牛	532	344	163	25			
	(3)豚	1,553	0	1,548	5	羽		
	(4)鶏	121,000	121,000	0	0			
面源	水田	水田	5.08	1.10	0.80	3.18	km <sup>2</sup>	
		休耕地	6.37	0.57	0.92	4.88		
		水田計	11.45	1.67	1.72	8.06		
	農地	畑地	畑地計	6.95	2.10	1.81		3.04
			牧草	0.45	0.14	0.12		0.19
			だいこん	0.22	0.07	0.06		0.09
			野菜その他	1.19	0.34	0.29		0.56
			休耕地	5.09	1.55	1.34		2.20
	農地計	18.40	3.77	3.53	11.10			
	その他	公園(公共施設用地)	3.71	0.91	1.45	1.35		
		ゴルフ場	1.13	0.62	0.00	0.51		
		市街地	4.04	0.49	1.09	2.46		
		道路	1.11	0.03	0.54	0.54		
		その他計	9.99	2.05	3.08	4.86		
	自然	森林(間伐なし)	154.30	37.66	67.75	48.89		
		森林(間伐あり)	8.66	2.48	1.80	4.38		
		湖面直接降雨	3.90	1.02	1.21	1.67		
		自然計	166.86	41.16	70.76	54.94		
	総面積		195.25	46.98	77.37	70.90		

表 58 (2) 釜房ダムの将来フレーム(令和 15 年度)

汚濁負荷系別		全流域	太郎川	北川	前川	単位		
生活系	家庭	公共下水道	3,410	134	977	2,299	人	
		公共下水道(青根)	24	0	0	24		
		くみ取り	62	0	13	49		
		単独浄化槽	18	0	2	16		
		合併浄化槽	1,567	311	270	986		
		自家処理	0	0	0	0		
		総人口	5,081	445	1,262	3,374		
	営業用水	5,081	445	1,262	3,374			
観光系	温泉	818.2	0.0	0.0	818.2	m <sup>3</sup> /日		
	ゴルフ場	85	38	0	47	人/日		
	その他(日帰り)	2441	15	248	2178			
	その他(宿泊)	442	0	36	406			
産業系	製造品出荷額	食料品	3,209.09	578.69	789.12	1,841.28	百万円	
		飲料・たばこ・飼料	1,014.76	182.99	249.54	582.23		
		木材・木製品	394.96	71.22	97.12	226.62		
		パルプ・紙・紙加工品	971.62	175.21	238.92	557.49		
		プラスチック製品	538.43	97.09	132.40	308.94		
		窯業・土石製品	1,077.13	194.24	264.87	618.02		
		非鉄金属	413.27	74.52	101.62	237.13		
		金属製品	918.03	165.55	225.74	526.74		
		はん用機械器具	151.77	27.37	37.32	87.08		
		生産用機械器具	2,230.59	402.24	548.50	1,279.85		
		業務用機械器具	347.09	62.59	85.35	199.15		
		電子部品・デバイス・電子回路	1,595.11	287.64	392.24	915.23		
		その他	231.80	41.80	57.00	133.00		
	計	13,093.65	2,361.15	3,219.74	7,512.76			
	養魚場	ギンザケ	141.00		141.00		t/年	
	ニジマス	58.92		58.92				
畜産系	肥育牛	1,231	355	717	159	頭		
	乳牛	636	411	195	30			
	豚	1,747	0	1,741	6			
	鶏	121,000	121,000	0	0	羽		
面源	水田	水田	4.45	0.96	0.70	2.79	km <sup>2</sup>	
		休耕地	7.00	0.63	1.01	5.36		
		水田計	11.45	1.59	1.71	8.15		
	農地	畑地	畑地計	6.95	2.10	1.80		3.05
			牧草	0.79	0.25	0.21		0.33
			だいこん	0.38	0.12	0.10		0.16
			野菜その他	2.08	0.60	0.52		0.96
			休耕地	3.70	1.13	0.97		1.60
	農地計	18.40	3.68	3.51	11.20			
	その他	公園(公共施設用地)	3.71	0.91	1.45	1.35		
		ゴルフ場	1.13	0.62	0.00	0.51		
		市街地	4.04	0.49	1.09	2.46		
		道路	1.11	0.03	0.54	0.54		
		その他計	9.99	2.05	3.08	4.86		
	自然	森林(間伐なし)	151.72	37.04	66.61	48.07		
		森林(間伐あり)	11.24	3.21	2.34	5.69		
		湖面直接降雨	3.90	1.02	1.21	1.67		
		自然計	166.86	41.27	70.16	55.43		
総面積		195.25	47.00	76.76	71.49			

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 59 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）により発生活濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 60 に示すとおりである。

表 59 (1) 釜房ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ(特定汚染源)

発生源別	区分	算出方法	備考
生活系	合併浄化槽	原単位 × 合併浄化槽人口	
	単独浄化槽	原単位 × 単独浄化槽人口	
	くみ取り	原単位 × くみ取り人口	
	営業用水	原単位 × 営業用水人口	営業用水人口 = 総人口
観光系	温泉排水	排水量 × 排水水質	
	ゴルフ場利用客	原単位 × ゴルフ場利用客数	
	日帰り観光客	原単位 × 日帰り観光客数	
	宿泊観光客	原単位 × 宿泊観光客数	
産業系	製造品出荷額	産業中分類別製造品出荷額 × 産業中分類別排出負荷量原単位	
	養魚場	原単位 × 年間生産量	
畜産系	牛	原単位 × 牛頭数	
	豚	原単位 × 豚頭数	
	鶏	-	畑地原単位に見込む

表 59 (2) 釜房ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ(非特定汚染源)

区分	算出方法	備考
水田	原単位 × 水田面積	年間値として算出 (直接流入域の毎日流入負荷量 算定時に、降水量による日量変 化を反映させる)
畑地	作物別原単位 × 作物別作付け面積	
休耕地(休耕地)	原単位 × 休耕地(休耕地)面積	
その他	地目別原単位 × 地目別面積	
森林	森林原単位 × 森林面積	
湖面降雨	原単位 × 釜房ダム湖面積	

表 60 (1) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(生活系)

項目	区分		設定値			設定方法
			COD	T - N	T - P	
発生原単位 (g/人・日)	し尿	[Wh]	10.0	9.0	0.90	流総指針平成27年版による
	雑排水	[Wm]	18.0	4.0	0.50	"
	計		28.0	13.0	1.40	
除去率	合併浄化槽	[Rd]	0.8	0.45	0.30	「し尿処理場の構造基準・同解説」による
	単独浄化槽	[Rs]	0.5	0.1	0.20	"
	簡易浄化施設(雑排水)	[Rm]	0.3	0.18	0.17	「雑排水対策調査」(公害と対策)による
畑地排出率	自家処理	[Dd]	0.03	0.08	0.005	「水質広域管理計画策定のためのマニュアル」による
営業用水率	営業用水	[Cw]	0.208			川崎町の上水道給水実績による
簡易浄化施設普及率	平成18年以降	[Cg]	0.13			平成18年以降は簡易浄化施設がさらに普及する事はないとして、固定値
排水濃度(mg/L)	青根浄化センター		5.0	3.1	1.30	当該処理場放流水質(令和5年)
排出原単位 (g/人・日)	合併浄化槽		5.6	7.2	0.98	$(Wh+Wm) \times (1-Rd)$
	単独浄化槽		22.3	12.0	1.21	$Wh \times (1-Rs) + Wm \times (1-Rm \times Cg)$
	くみ取り		17.3	3.9	0.49	$Wm \times (1-Rm \times Cg)$
	自家処理		17.6	4.6	0.49	$Wh \times Dd + Wm \times (1-Rm \times Cg)$
	営業用水		3.6	0.8	0.10	$Wm \times Cw \times (1-Rm \times Cg)$
排水量原単位 (L/人・日)	合併浄化槽	[Hw]	276			川崎町の上水道給水実績による
	単独・くみ取り・自家処理		231			" (し尿分[45L]を除く)
	営業用水		57			$Hw \times Cw$

表 60 (2) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(観光系)

項目	区分		設定値			設定方法	
			COD	T - N	T - P		
発生原単位 (g/人・日)	生活系発生原単位	し尿	[Wh]	10.0	9.0	0.90	流総指針平成27年版による
		雑排水	[Wm]	18.0	4.0	0.50	"
	観光系汚濁負荷の生活系に対する割合	日帰り	[ro]	0.24	0.40	0.27	流総指針平成27年版による
		宿泊	[rl]	0.85	0.95	0.86	"
	日帰り客発生原単位 (g/人・日)	し尿	[Dh]	2.4	3.6	0.24	$Wh \times Ro$
		雑排水	[Dm]	4.3	1.6	0.14	$Wm \times Ro$
		計		6.7	5.2	0.38	
	宿泊客発生原単位 (g/人・日)	し尿	[Lh]	8.5	8.6	0.77	$Wh \times Rl$
		雑排水	[Lm]	15.3	3.8	0.43	$Wm \times Rl$
		計		23.8	12.4	1.20	
除去率	合併浄化槽	[Rd]	0.8	0.45	0.30	「し尿処理場の構造基準・同解説」による	
	単独浄化槽	[Rs]	0.5	0.1	0.20	"	
排出原単位 (g/人・日)	ゴルフ場(日帰り)		1.3	2.9	0.26	$(Wh+Wm) \times (1-Rd) \times ro$	
	日帰り客		5.5	4.8	0.33	$(Wh \times (1-Rs) + Wm) \times ro$	
	宿泊客		19.6	11.5	1.05	$(Wh \times (1-Rs) + Wm) \times rl$	
排水量原単位 (L/人・日)	ゴルフ場(日帰り)		41			家庭排水の15%(流総指針H27版)	
	日帰り客		41			"	
	宿泊客		138			家庭排水の50%(流総指針H27版)	
温泉排水水質(mg/L)			20.8	11	2.01	第6期と同様とする	

表 60 (3) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(産業系製造業)

中分類	排水量原単位 (m3/日・百万円)	COD		T - N	T - P
		g/日・百万円	g/日・百万円	g/日・百万円	g/日・百万円
09 食品製造業	0.031	0.429	0.068	0.042	
10 飲料・たばこ・飼料製造業	0.071	3.217	1.609	0.214	
12 木材・木製品製造業(家具を除く)	0.002	2.373	0.297	0.158	
14 パルプ・紙・紙加工品製造業	0.004	0.007	0.002	0.006	
18 プラスチック製品製造業	0.009	3.793	0.512	0.482	
21 窯業・土石製品製造業	0.004	3.897	1.579	0.438	
23 非鉄金属製造業	0.009	2.524	1.480	0.206	
24 金属製品製造業	0.013	0.985	0.435	0.111	
25 はん用機械器具製造業	0.004	0.277	0.139	0.019	
26 生産用機械器具製造業	0.012	0.155	0.081	0.015	
27 業務用機械器具製造業	0.003	0.176	0.060	0.013	
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	0.008	0.708	0.184	0.047	
32 その他の製造業	0.002	0.000	0.000	0.000	

出典：宮城県阿武隈川流総計画（平成 27 年 12 月 見直し）

表 60 (4) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(養魚場)

魚種	調査地	年生産量 (t/年)	排出負荷量 (kg/day)			排出負荷量原単位 (g/生産量t/日)		
			COD	T - N	T - P	COD	T - N	T - P
ギンザケ	養魚場A	40	32.39	10.28	2.22	810	260	60
ニジマス	養魚場B	55	53.98	18.29	4.31	980	330	80

表 60 (5) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(畜産系)

系別	種別	排水量 (L/頭・日)	排出負荷量原単位 (g/頭・日)		
			COD	T-N	T-P
畜産系	肥育牛	90	1.2	2.3	0.08
	乳牛	90	1.2	2.3	0.08
	豚	13.5	0.2	0.5	0.04

表 60 (6) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(水田)

項目	期別	灌漑期 (5/10 ~ 9/30)				非灌漑期 (10/1 ~ 5/9)				全年計 [kg/ha/年] =L1)+L2)
		第6期計画面積比 (%)		r1) 灌漑期の降 水量比率 (調査年・H2 年を1とした 場合)	Lb) 降水量比率 による 未整備田 補正值 [kg/ha/期] =Lb)*r1)	L1) 灌漑期計 [kg/ha/ 期] =La)+Lb)	Lc)非灌漑 期 [kg/ha/期]	r2) 非灌漑期の 降水量比率 (調査年・H2 年を1とした 場合)	L2) 降水量比率 による 非灌漑期 補正值 [kg/ha/期] =Lc)*r2)	
		整備済み	未整備							
		45	55							
COD	現況	13.93	32.26	1.23	39.68	53.61	2.86	0.64	1.83	55.44
T - N	現況	7.52	9.43	1.23	11.60	19.13	5.41	0.64	3.46	22.59
T - P	現況	0.086	0.156	1.23	0.191	0.277	0.016	0.64	0.010	0.287

表 60 (7) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(畑)

区分	負荷量原単位 (kg/ha/年)		
	COD	T - N	T - P
牧草	30.7	24.99	0.39
だいこん	30.7	21.44	0.39
野菜その他	30.7	11.14	0.39
休耕地	30.7	1.46	0.28

表 60 (8) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(森林)

区分	COD	T-N	T-P
	kg/ha/年	kg/ha/年	kg/ha/年
間伐なし	79.07	5.74	0.28
間伐あり	48.7	1.46	0.17

表 60 (9) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(湖面降雨)

項目	湖面降雨の負荷量原単位			
	a)降雨水質(mg/L)	b)年度別 降水量(mm)	c)1haあたりの 年間降水量 (m <sup>3</sup> /ha/年) =b)/10 <sup>3</sup> *10 <sup>4</sup>	降雨負荷量原単位 (kg/ha/年) = a)*c)/1000
	H3年度調査平均値			
COD	1.80	1,237	12,370	<b>22.27</b>
T - N	0.46			<b>5.69</b>
T - P	0.023			<b>0.28</b>

表 60 (10) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(ゴルフ場)

項目	a)水質(mg/L)	b)1haあたりの 年間排水量 (m <sup>3</sup> /ha/年)	負荷量原単位 (kg/ha/年) = a)*b)/1000
	(相関式の定数項 の平均値)	=平水時雨量 1237mm/年 *10 <sup>3</sup> *0.6	
COD	9.6439	7,422	71.58
T - N	1.0915		8.10
T - P	0.2593		1.92

表 60 (11) 釜房ダム流域の排出負荷量原単位(市街地・道路・公園)

項目	降雨由来の負荷				路面懸濁態由来の負荷			負荷量 原単位 (kg/ha/年)
	a)降雨由来 の水質 (mg/L)	b)2019~ 2023 平均降水 量(mm)	c)1haあたりの 年間排水量 (m <sup>3</sup> /ha/年) =b)/10 <sup>3</sup> *10 <sup>4</sup> *0.6	L1)降雨由来 の排出負荷量 (kg/ha/年) =a)*c)/1000	懸濁態由来 の水質 (mg/L)	懸濁態の 掃流時排 水量(m <sup>3</sup> )	L2)懸濁態由来の 排出負荷量 (kg/ha/年)	
	H3年度調査 平均値				相関式の定数 項 - 降雨水質	=掃流時積算 雨量 *10 <sup>3</sup> *0.6		
COD	1.80	1,237	7,422	13.4	7.74	228	40.9	<b>54.26</b>
T - N	0.46			3.4	0.51	96	1.1	<b>4.56</b>
T - P	0.023			0.17	0.017	108	0.04	<b>0.21</b>

### iii) 排出負荷量

釜房ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 61、表 62 及び図 15、図 16 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 4,094kg/日、T-N 排出負荷量は 418kg/日、T-P 排出負荷量は 34kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系が最も多く 85.0%を占め、T-N も自然系が 60.4%、次が産業系で 14.7%、T-P は産業系が最も多く 40.4%、次が自然系 36.4%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 4,057kg/日、T-N 排出負荷量は 417kg/日、T-P 排出負荷量は 34kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系が最も多く 85.3%を占め、T-N も自然系が 59.7%、T-P は産業系が最も多く 40.6%、次が自然系 36.3%を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 63 に示す。

表 61 釜房ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)		
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	
		公共下水道(青根)	0.2	0.1	0.1	
		くみ取り	12.0	2.7	0.3	
		単独浄化槽	2.4	1.3	0.1	
		合併浄化槽	8.1	10.4	1.4	
		家庭計	22.7	14.5	1.9	
	営業用水	22.1	4.9	0.6		
計	44.8	19.4	2.6			
観光系	温泉	17.0	9.0	1.6		
	ゴルフ場	0.1	0.2	0.0		
	その他(日帰)	10.5	9.2	0.6		
	その他(宿泊)	7.4	4.3	0.4		
	計	35.0	22.7	2.7		
産業系	製造品出荷額	食料品	1.4	0.2	0.1	
		飲料・たばこ・飼料	3.3	1.6	0.2	
		木材・木製品(家具を除く)	0.9	0.1	0.1	
		パルプ・紙・紙加工品	0.0	0.0	0.0	
		プラスチック製品	2.0	0.3	0.3	
		窯業・土石製品	4.2	1.7	0.5	
		非鉄金属	1.0	0.6	0.1	
		金属製品	0.9	0.4	0.1	
		はん用機械器具	0.0	0.0	0.0	
		生産用機械器具	0.3	0.2	0.0	
		業務用機械器具	0.1	0.0	0.0	
		電子部品・デバイス・電子回	1.1	0.3	0.1	
	その他	0.0	0.0	0.0		
	計	15.4	5.5	1.5		
養魚場	ギンザケ	114.21	36.66	7.90		
	ニジマス	57.74	19.44	4.60		
計	187.30	61.58	13.95			
畜産系	(1)肥育牛	1.2	2.2	0.1		
	(2)乳牛	0.6	1.2	0.0		
	(3)豚	0.3	0.7	0.1		
	(4)鶏	0.0	0.0	0.0		
	計	2.1	4.2	0.2		
人為系総計		269.2	107.9	19.4		
面源	水田	水田	77.2	31.4	0.4	
		休耕地	53.6	2.5	0.5	
		水田計	130.7	34.0	0.9	
	農地	畑地	畑地計	58.5	10.0	0.6
			牧草	3.8	3.1	0.0
			だいこん	1.9	1.3	0.0
			野菜その他	10.0	3.6	0.1
			休耕地	42.8	2.0	0.4
	農地計	189.2	44.0	1.5		
	その他	公園(公共施設用地)	55.2	4.6	0.2	
		ゴルフ場	22.2	2.5	0.6	
		市街地	60.1	5.0	0.2	
		道路	16.5	1.4	0.1	
		その他計	153.9	13.6	1.1	
	自然	森林(間伐なし)	3,342.6	242.7	11.8	
		森林(間伐あり)	115.5	3.5	0.4	
		湖面直接降雨	23.8	6.1	0.3	
		自然計	3,481.9	252.2	12.5	
	面源負荷計		3,825.0	309.8	15.1	
総計		4,094.2	417.7	34.5		

表 62 釜房ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-
		公共下水道(青根)	0.2	0.1	0.1
		くみ取り	1.1	0.2	0.0
		単独浄化槽	0.4	0.2	0.0
		合併浄化槽	8.8	11.3	1.5
		家庭計	10.5	11.9	1.6
	営業用水	18.3	4.1	0.5	
計	28.8	15.9	2.2		
観光系	温泉	17.0	9.0	1.6	
	ゴルフ場	0.1	0.2	0.0	
	その他(日帰)	13.4	11.7	0.8	
	その他(宿泊)	8.7	5.1	0.5	
	計	39.2	26.0	2.9	
産業系	製造品出荷額	食料品	1.4	0.2	0.1
		飲料・たばこ・飼料	3.3	1.6	0.2
		木材・木製品(家具を除く)	0.9	0.1	0.1
		パルプ・紙・紙加工品	0.0	0.0	0.0
		プラスチック製品	2.0	0.3	0.3
		窯業・土石製品	4.2	1.7	0.5
		非鉄金属	1.0	0.6	0.1
		金属製品	0.9	0.4	0.1
		はん用機械器具	0.0	0.0	0.0
		生産用機械器具	0.3	0.2	0.0
		業務用機械器具	0.1	0.0	0.0
		電子部品・デバイス・電子回路	1.1	0.3	0.1
		その他	0.0	0.0	0.0
	計	15.4	5.5	1.5	
	養魚場	ギンザケ	114.21	36.66	7.90
ニジマス		57.74	19.44	4.60	
計	187.30	61.58	13.95		
畜産系	(1)肥育牛	1.5	2.9	0.1	
	(2)乳牛	0.8	1.5	0.1	
	(3)豚	0.3	0.8	0.1	
	(4)鶏	0.0	0.0	0.0	
	計	2.6	5.2	0.2	
人為系総計		257.9	108.7	19.3	
面源	水田	水田	67.6	27.5	0.3
		休耕田	58.9	2.8	0.5
		水田計	126.5	30.3	0.9
	畑地	畑地計	58.5	15.5	0.6
		牧草	6.6	5.4	0.1
		だいこん	3.2	2.2	0.0
		野菜その他	17.5	6.3	0.2
		休耕地	31.1	1.5	0.3
	農地計	184.9	45.8	1.5	
	その他	公園(公共施設用地)	55.2	4.6	0.2
		ゴルフ場	22.2	2.5	0.6
		市街地	60.1	5.0	0.2
		道路	16.5	1.4	0.1
		その他計	153.9	13.6	1.1
	自然	森林(間伐なし)	3,286.7	238.6	11.6
		森林(間伐あり)	150.0	4.5	0.5
		湖面直接降雨	23.8	6.1	0.3
		自然計	3,460.5	249.2	12.5
面源負荷計		3,799.3	308.6	15.1	
総計		4,057.1	417.3	34.3	

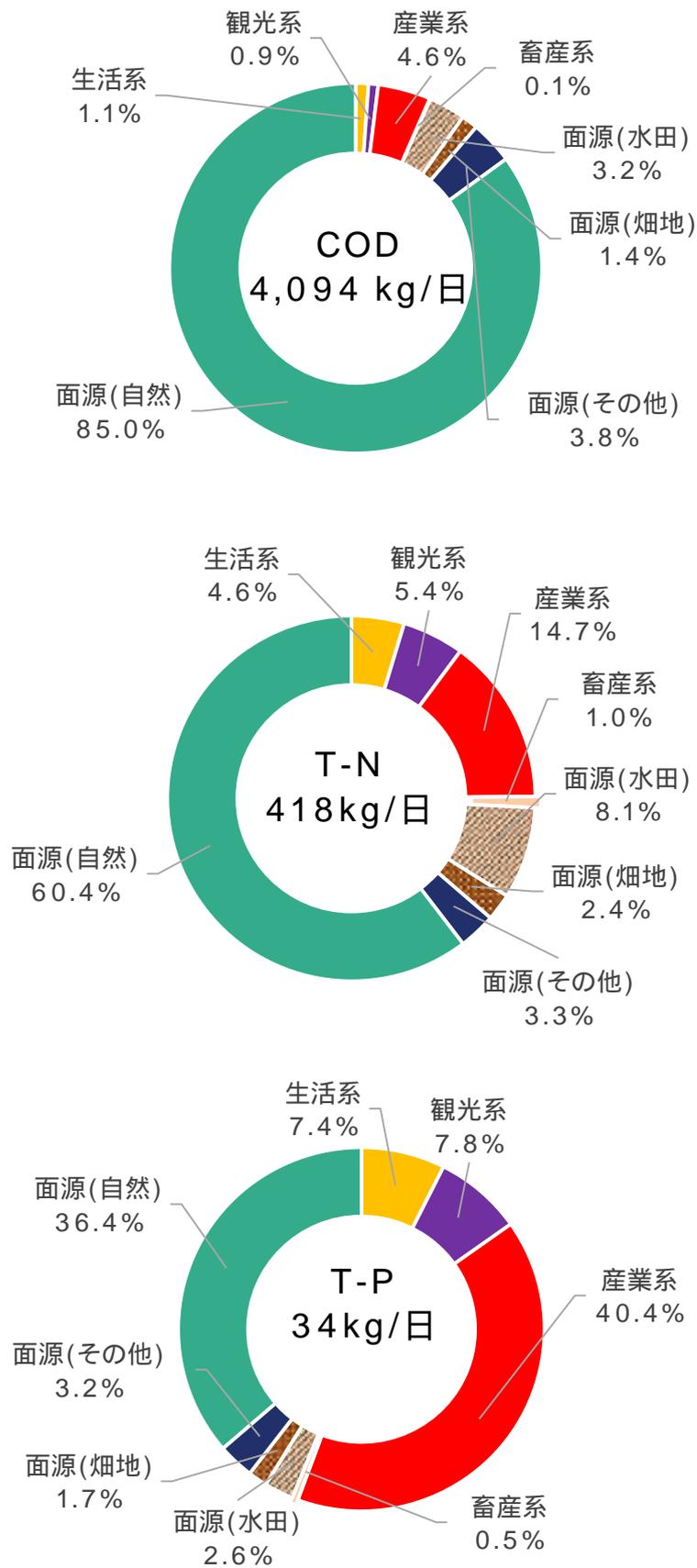


図 15 釜房ダムの現況排出負荷量

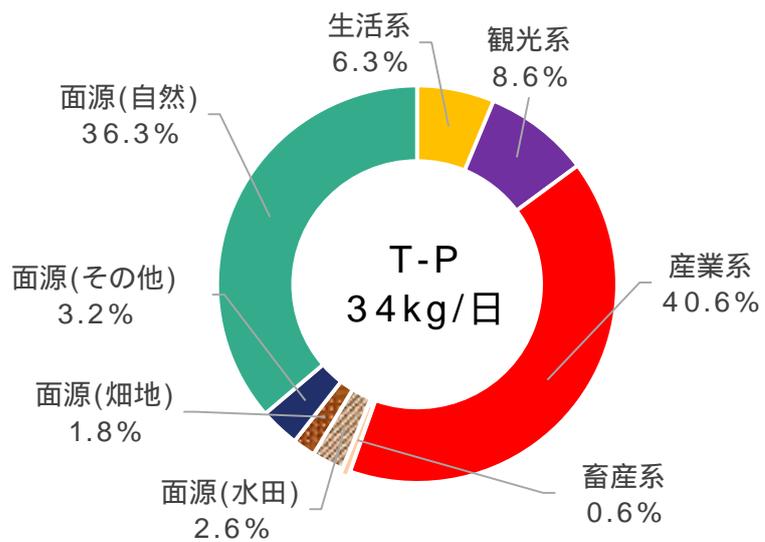
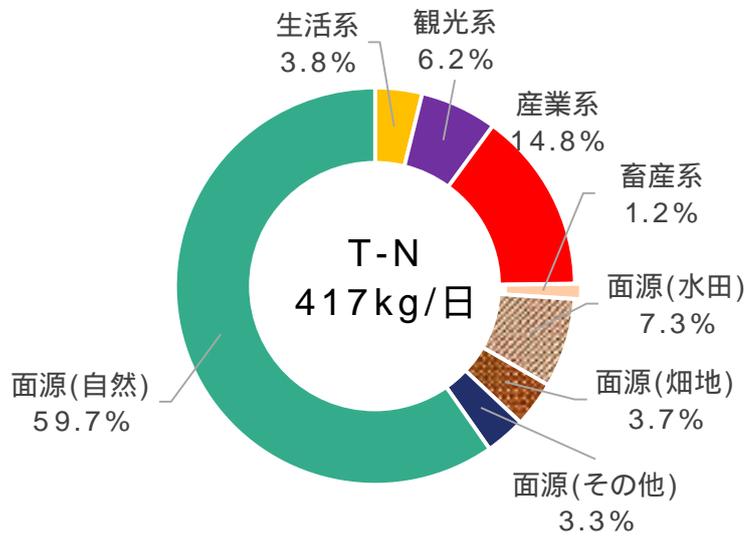
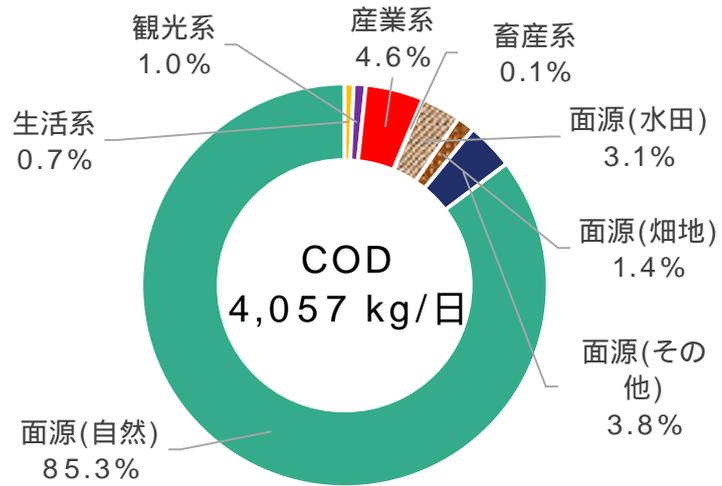


図 16 釜房ダムの将来排出負荷量

表 63 釜房ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	44.80	19.40	2.55
観光系	35.00	22.70	2.69
産業系	187.30	61.60	13.95
畜産系	2.10	4.20	0.18
面源(水田)	130.70	34.00	0.89
面源(畑地)	58.50	10.00	0.59
面源(その他)	153.90	13.60	1.10
面源(自然)	3,481.90	252.20	12.54
総計	4,094	418	34

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	28.80	15.90	2.15
観光系	39.20	26.00	2.94
産業系	187.30	61.60	13.95
畜産系	2.60	5.20	0.22
面源(水田)	126.50	30.30	0.89
面源(畑地)	58.50	15.50	0.63
面源(その他)	153.90	13.60	1.10
面源(自然)	3,460.50	249.20	12.46
総計	4,057	417	34

負荷量合計は小数点以下第1位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

釜房ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を0とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を0とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林と(間伐なし)みなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 64 に示すとおりである。

表 64 釜房ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	4,094	418	34
将来排出負荷量	kg/日	4,057	417	34
減少率	%	0.9%	0.1%	0.4%
人為起源の負荷量0	kg/日	4,014	290	16
R5 水質濃度	mg/l	3.2	0.5	0.02
将来水質濃度	mg/l	3.2	0.5	0.02
人為起源の負荷を0とした場合の水質濃度	mg/l	3.1	0.35	0.009

(9) 大倉ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

大倉ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる仙台市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表65に示すとおりであり、大倉ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表66に示すとおりである。

表 65 大倉ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1) 環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2) 総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3) 宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4) 流域内自治体資料(仙台市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和5年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5) 流域内自治体資料(仙台市) 6) 宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7) 「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 66 大倉ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	下水道	人	260	257
	農業集落排水処理	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	1	1
	単独処理浄化槽	人	0	0
	汲み取り	人	2	2
観光系	日帰り客	人	13	13
	宿泊客	人	4	4
畜産系	肉用牛	頭	52	50
	乳用牛	頭	93	72
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	61	61
	畑面積	ha	61	61
	市街地面積	ha	23	23
	森林面積	ha	8,374	8,374
	湖面	ha	160	160
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	501	496

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 67 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 68 に示すとおりである。

表 67 大倉ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系 （点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
		排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態 （面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 68 (1) 大倉ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 68 (2) 大倉ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均	
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

大倉ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 69、表 70 及び図 17、図 18 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 1,849kg/日、T-N 排出負荷量は 146kg/日、T-P 排出負荷量は 8kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 98% を占め、T-N も自然系（森林）が約 90%、T-P も自然系（森林）が約 84% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 1,849kg/日、T-N 排出負荷量は 146kg/日、T-P 排出負荷量は 8kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 98% を占め、T-N も自然系（森林）が約 90%、T-P も自然系（森林）が約 84% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 71 に示す。

表 69 大倉ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.01	0.01	0.001
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.03	0.01	0.001
観光系	日帰り客	0.07	0.06	0.004
	宿泊客	0.08	0.05	0.004
畜産系	肉用牛	0.06	0.12	0.004
	乳用牛	0.11	0.21	0.007
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	9.27	3.78	0.048
	畑	5.13	1.86	0.065
	市街地	3.42	0.29	0.013
	森林	1814.06	131.69	6.424
	湖面降雨	9.76	2.49	0.123
産業	点源	7.45	5.47	0.950

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 70 大倉ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.01	0.01	0.001
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.03	0.01	0.001
観光系	日帰り客	0.07	0.06	0.004
	宿泊客	0.08	0.05	0.004
畜産系	肉用牛	0.06	0.12	0.004
	乳用牛	0.09	0.17	0.006
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	9.27	3.78	0.048
	畑	5.13	1.86	0.065
	市街地	3.42	0.29	0.013
	森林	1814.06	131.69	6.424
	湖面降雨	9.76	2.49	0.123
産業	点源	7.39	5.42	0.942

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

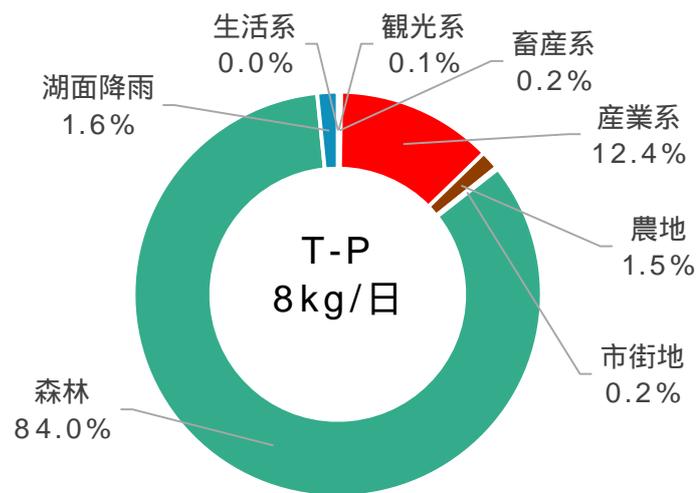
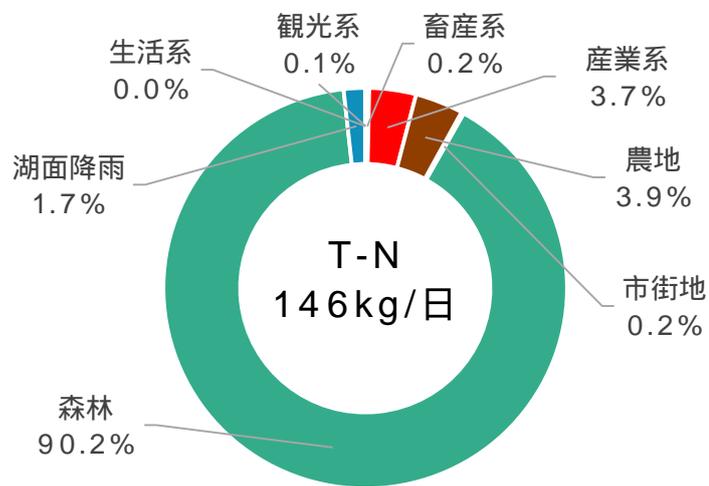
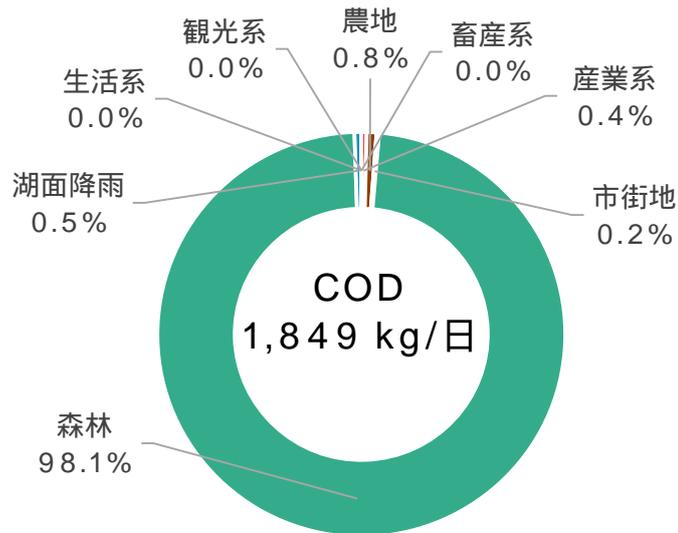


図 17 大倉ダムの現況排出負荷量

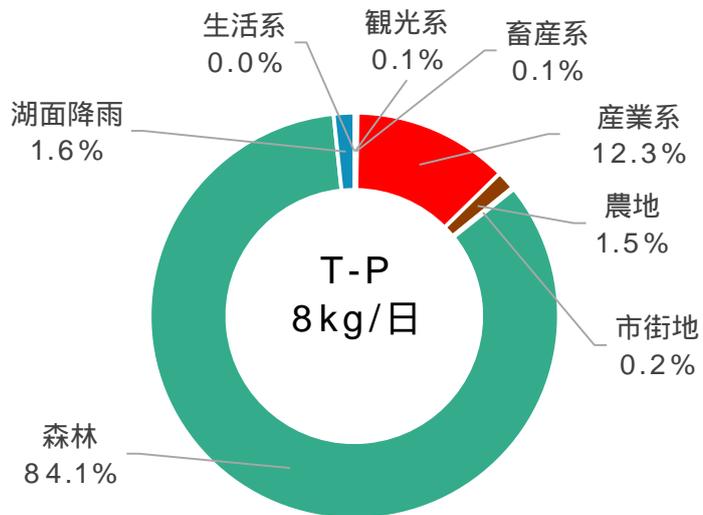
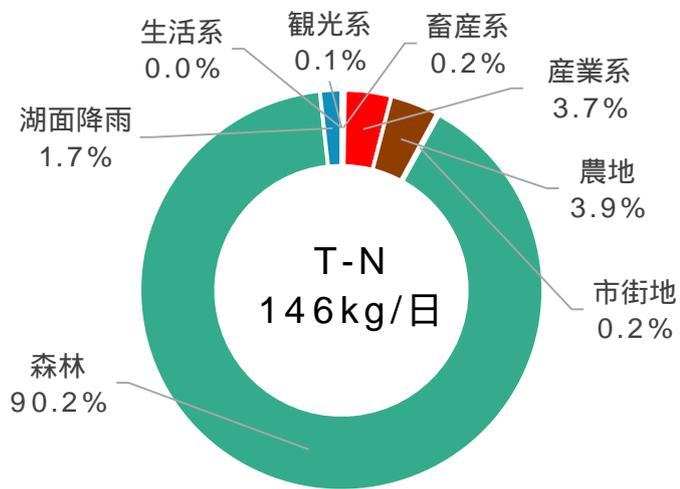
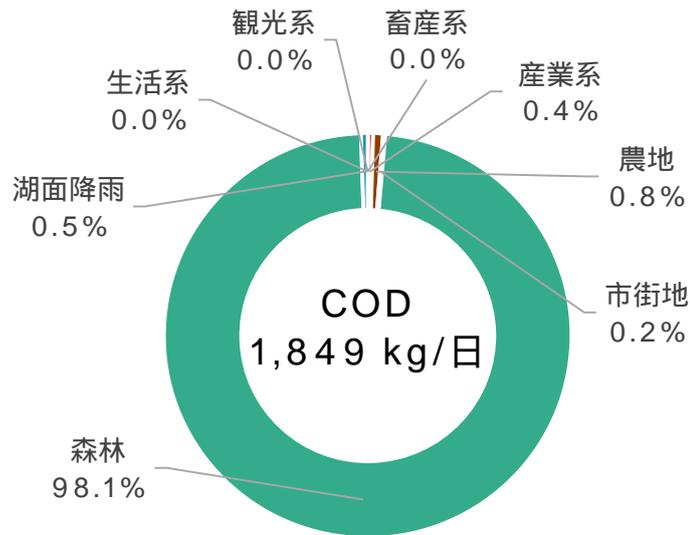


図 18 大倉ダムの将来排出負荷量

表 71 大倉ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.04	0.02	0.00
観光系	0.15	0.11	0.01
畜産系	0.17	0.33	0.01
産業系	7.45	5.47	0.95
農地	14.40	5.64	0.11
市街地	3.42	0.29	0.01
森林	1,814.06	131.69	6.42
湖面降雨	9.76	2.49	0.12
合計	1,849	146	8

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.04	0.02	0.00
観光系	0.15	0.11	0.01
畜産系	0.15	0.28	0.01
産業系	7.39	5.42	0.94
農地	14.40	5.64	0.11
市街地	3.42	0.29	0.01
森林	1,814.06	131.69	6.42
湖面降雨	9.76	2.49	0.12
合計	1,849	146	8

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

大倉ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

$$\text{将来水質} = \text{現況水質} \times \text{将来排出負荷量} / \text{現況排出負荷量}$$

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 72 に示すとおりである。

表 72 大倉ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	1,849	146	8
将来排出負荷量	kg/日	1,849	146	8
減少率	%	0.0%	0.1%	0.1%
人為起源の負荷量 0	kg/日	1,839	135	7
R5 水質濃度	mg/l	2.4	0.14	0.008
将来水質濃度	mg/l	2.4	0.14	0.008
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	2.4	0.13	0.007

(10) 樽水ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

樽水ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる名取市、村田町及び仙台市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表73に示すとおりであり、樽水ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表74に示すとおりである。

表73 樽水ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(名取市、村田町、仙台市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和4年度) ・県の飼養頭羽数 <sup>5)</sup> を農林水産省の市町村別農業産出額 <sup>6)</sup> で市町村別に按分。流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地(畑)面積の比率から按分。	5)宮城県HP「畜産統計関連」 6)令和4年市町村別農業産出額(推計) 7)宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>7)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>8)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	8)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 74 樽水ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	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	18	18
	単独処理浄化槽	人	0	0
	汲み取り	人	9	9
観光系	日帰り客	人	1	1
	宿泊客	人	0	0
畜産系	肉用牛	頭	0	0
	乳用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	10	10
	畑面積	ha	3	3
	市街地面積	ha	0	0
	森林面積	ha	956	956
	湖面	ha	41	41
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	0	0

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 75 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。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 76 に示すとおりである。

表 75 樽水ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）	工場・事業場	排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
		排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 76 (1) 樽水ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T - N	T - P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 76 (2) 樽水ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

樽水ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 77、表 78 及び図 19、図 20 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 212kg/日、T-N 排出負荷量は 17kg/日、T-P 排出負荷量は 1kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 98% を占め、T-N も自然系（森林）が約 91%、T-P も自然系（森林）が約 92% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 212kg/日、T-N 排出負荷量は 17kg/日、T-P 排出負荷量は 1kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 98% を占め、T-N も自然系（森林）が約 91%、T-P も自然系（森林）が約 92% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 79 に示す。

表 77 樽水ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.10	0.13	0.018
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.16	0.04	0.004
観光系	日帰り客	0.01	0.00	0.000
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	1.52	0.62	0.008
	畑	0.25	0.09	0.003
	市街地	0.00	0.00	0.000
	森林	207.10	15.03	0.733
	湖面降雨	2.50	0.64	0.031
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 78 樽水ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.10	0.13	0.018
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	0.16	0.04	0.004
観光系	日帰り客	0.01	0.00	0.000
	宿泊客	0.00	0.00	0.000
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	1.52	0.62	0.008
	畑	0.25	0.09	0.003
	市街地	0.00	0.00	0.000
	森林	207.10	15.03	0.733
	湖面降雨	2.50	0.64	0.031
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

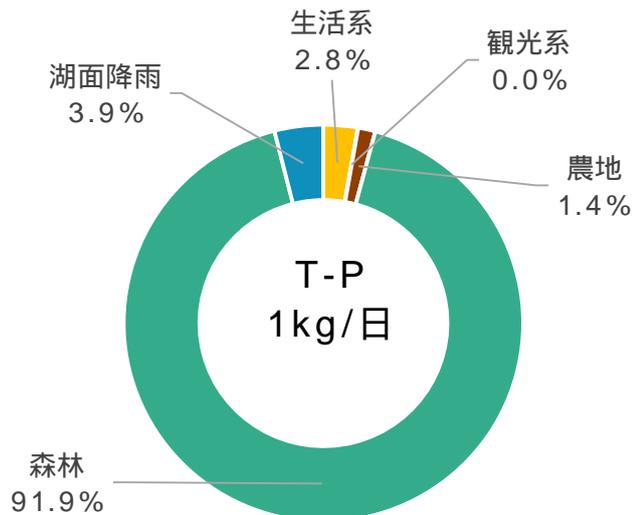
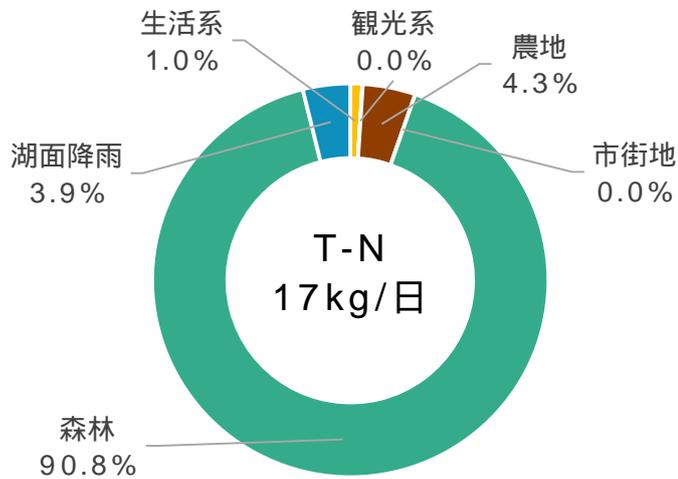
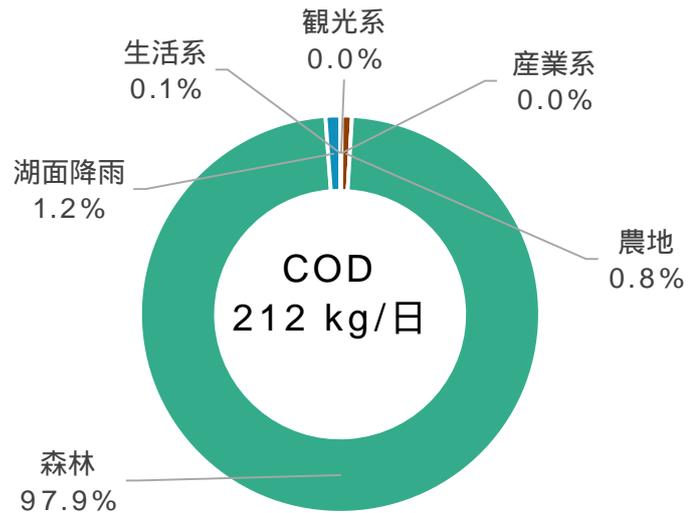


図 19 樽水ダムの現況排出負荷量

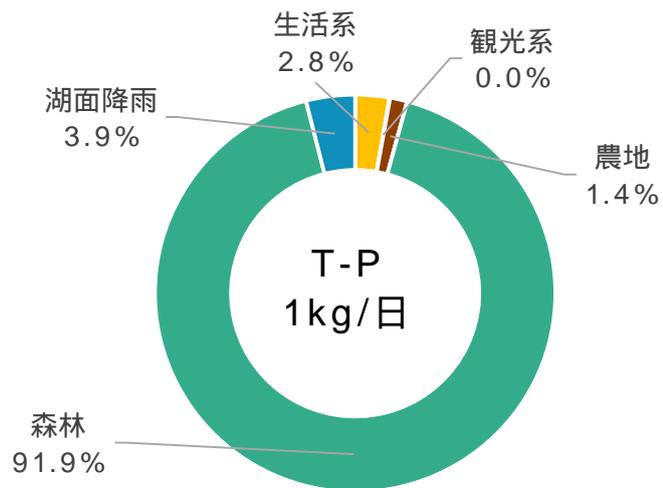
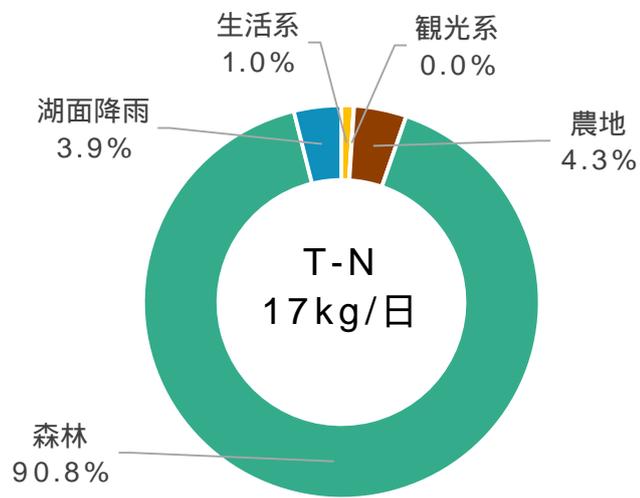
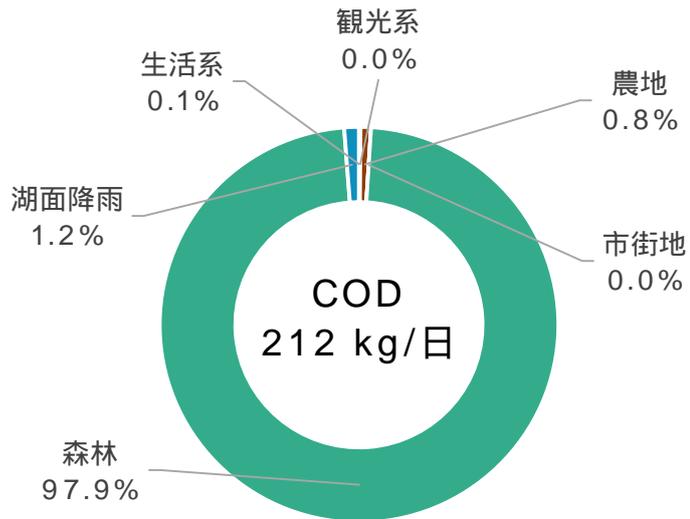


図 20 樽水ダムの将来排出負荷量

表 79 樽水ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.26	0.16	0.02
観光系	0.01	0.00	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	1.77	0.71	0.01
市街地	0.00	0.00	0.00
森林	207.10	15.03	0.73
湖面降雨	2.50	0.64	0.03
合計	212	17	1

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.26	0.16	0.02
観光系	0.01	0.00	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	1.77	0.71	0.01
市街地	0.00	0.00	0.00
森林	207.10	15.03	0.73
湖面降雨	2.50	0.64	0.03
合計	212	17	1

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

樽水ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林と（間伐なし）みなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 80 に示すとおりである。

表 80 樽水ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	212	17	1
将来排出負荷量	kg/日	212	17	1
減少率	%	0.0%	0.0%	0.0%
人為起源の負荷量 0	kg/日	211	16	1
R5 水質濃度	mg/l	4.0	0.54	0.012
将来水質濃度	mg/l	4.0	0.54	0.012
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	4.0	0.51	0.012

(11) 七北田ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

七北田ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる仙台市のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表81に示すとおりであり、七北田ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表82に示すとおりである。

表 81 七北田ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1) 環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2) 総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3) 宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4) 流域内自治体資料(仙台市)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和6年度) ・農場ごと飼養頭数 <sup>5)</sup> より、流域内の畜産頭数を算出。	5) 流域内自治体資料(仙台市) 6) 宮城県HP「畜産統計関連」
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮城県の家畜飼養頭数 <sup>6)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>8)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	8) 「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 82 七北田ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	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	20	20
	単独処理浄化槽	人	10	10
	汲み取り	人	33	33
観光系	日帰り客	人	3	3
	宿泊客	人	1	1
畜産系	肉用牛	頭	0	0
	乳用牛	頭	0	0
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	0	0
面源	田面積	ha	59	59
	畑面積	ha	35	35
	市街地面積	ha	8	8
	森林面積	ha	1,834	1,834
	湖面	ha	50	50
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	0	0

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 83 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 84 に示すとおりである。

表 83 七北田ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系（点源）		排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
	工場・事業場	排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態（面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 84 (1) 七北田ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T - N	T - P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 84 (2) 七北田ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

七北田ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 85、表 86 及び図 21、図 22 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 414kg/日、T-N 排出負荷量は 35kg/日、T-P 排出負荷量は 2kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 96%を占め、T-N も自然系（森林）が約 83%、T-P も自然系（森林）が約 89%を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 414kg/日、T-N 排出負荷量は 35kg/日、T-P 排出負荷量は 2kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 96%を占め、T-N も自然系（森林）が約 83%、T-P も自然系（森林）が約 89%を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 87 に示す。

表 85 七北田ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.11	0.14	0.020
	単独処理浄化槽	0.22	0.12	0.012
	汲み取り	0.57	0.13	0.016
観光系	日帰り客	0.02	0.01	0.001
	宿泊客	0.02	0.01	0.001
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	8.96	3.65	0.046
	畑	2.94	1.07	0.037
	市街地	1.19	0.10	0.005
	森林	397.30	28.84	1.407
	湖面降雨	3.05	0.78	0.038
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 86 七北田ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.11	0.14	0.020
	単独処理浄化槽	0.22	0.12	0.012
	汲み取り	0.57	0.13	0.016
観光系	日帰り客	0.02	0.01	0.001
	宿泊客	0.02	0.01	0.001
畜産系	肉用牛	0.00	0.00	0.000
	乳用牛	0.00	0.00	0.000
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	8.96	3.65	0.046
	畑	2.94	1.07	0.037
	市街地	1.19	0.10	0.005
	森林	397.30	28.84	1.407
	湖面降雨	3.05	0.78	0.038
産業	点源	0.00	0.00	0.000

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

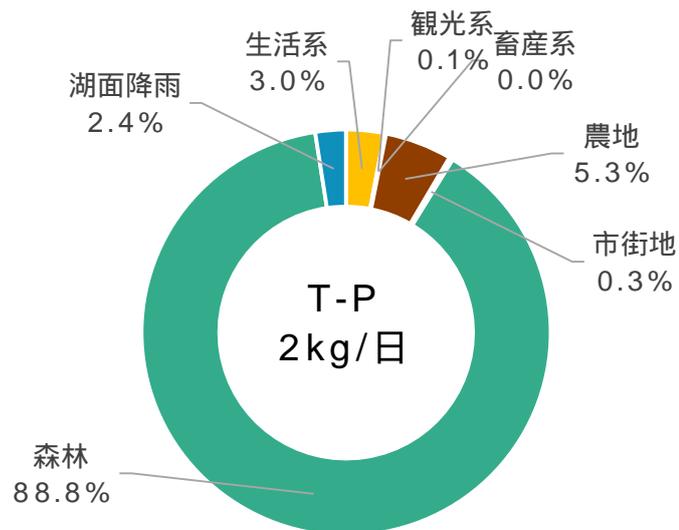
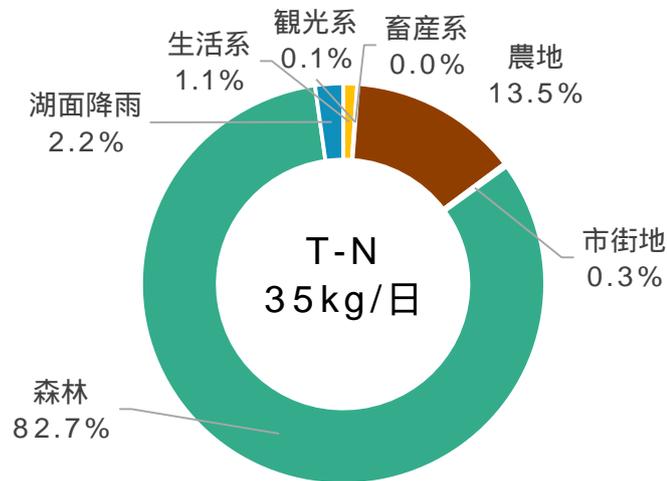
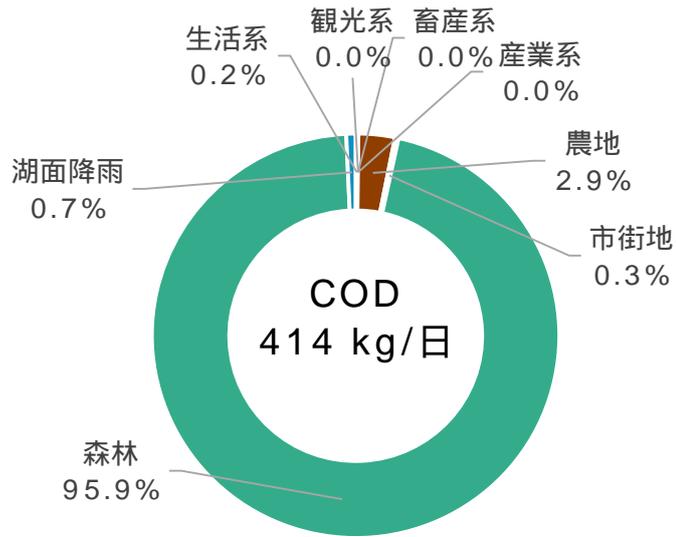


図 21 七北田ダムの現況排出負荷量

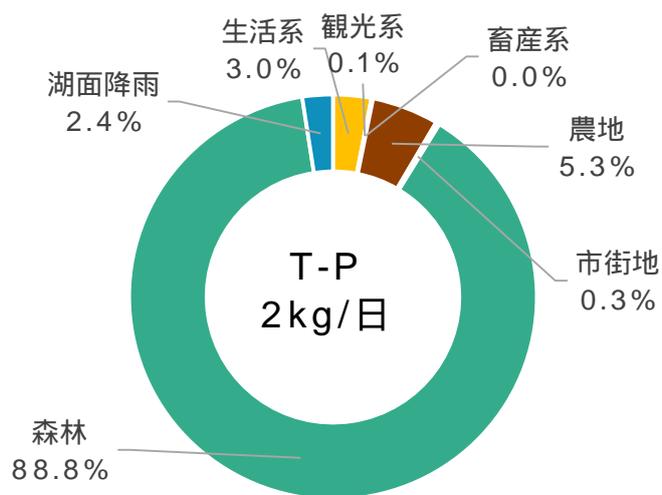
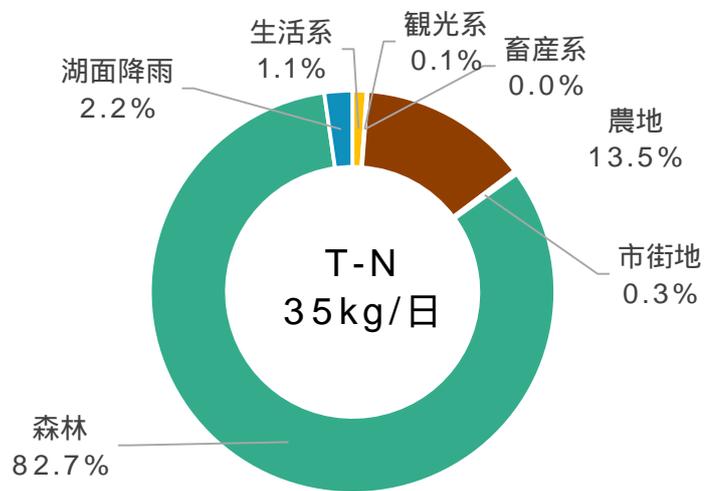
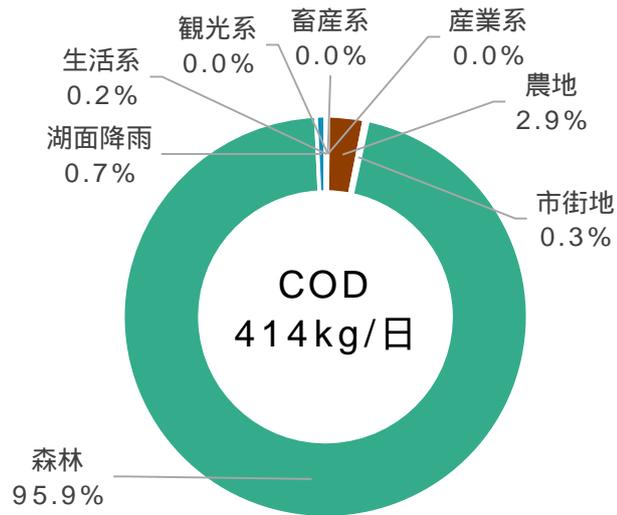


図 22 七北田ダムの将来排出負荷量

表 87 七北田ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.91	0.39	0.05
観光系	0.04	0.03	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	11.91	4.72	0.08
市街地	1.19	0.10	0.00
森林	397.30	28.84	1.41
湖面降雨	3.05	0.78	0.04
合計	414	35	2

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	0.91	0.39	0.05
観光系	0.04	0.03	0.00
畜産系	0.00	0.00	0.00
産業系	0.00	0.00	0.00
農地	11.91	4.72	0.08
市街地	1.19	0.10	0.00
森林	397.30	28.84	1.41
湖面降雨	3.05	0.78	0.04
合計	414	35	2

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

七北田ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

将来水質 = 現況水質 × 将来排出負荷量 / 現況排出負荷量

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 88 に示すとおりである。

表 88 七北田ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	414.4	34.9	1.6
将来排出負荷量	kg/日	414.4	34.9	1.6
減少率	%	0.0%	0.0%	0.0%
人為起源の負荷量 0	kg/日	410	30	1.5
R5 水質濃度	mg/l	4.7	0.38	0.019
将来水質濃度	mg/l	4.7	0.38	0.019
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	4.7	0.33	0.018

(12) 七ヶ宿ダム

1) 排出負荷量の算定

i) 負荷量算定方法と流域フレーム(現況、将来)

フレームの対象年度は、現況を令和5年度(2023年度、データがない場合は既往の最新データ)とし、将来は令和15年度(2033年度)とした。

算定方法は、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排出負荷量を算定した。

七ヶ宿ダムに係る現況フレームについては、流域に含まれる七ヶ宿町のフレーム値(生活系、観光系、産業系、畜産系、土地系)を収集・整理し、流域に案分した。

フレームの設定方法の概要は表 89 に示すとおりであり、七ヶ宿ダム流域の水質汚濁負荷量に係るフレームは表 90 に示すとおりである。

表 89 七ヶ宿ダムにおける流域フレームの設定方法

負荷系別	設定方法	使用資料
生活系 (家庭 (常住者))	現況(令和4年度) ・環境省調査(令和4年度実績) <sup>1)</sup> より、市町村別のし尿処理形態別人口を把握。流域内の形態別人口は、流域内と市町村人口の比率から按分。流域内人口は流域内に含まれる250mメッシュの人口 <sup>2)</sup> を合計。	1)環境省「一般廃棄物処理実態調査結果(し尿処理状況)」令和4年度調査結果 2)総務省「令和2年国勢調査人口4分の1地域メッシュ」
	将来(令和15年度) ・現況の人口に市町村の人口減少率を乗じて算出。	
観光系	現況(令和5年度) ・観光地別の年間利用宿泊観光客及び日帰り観光客のし尿処理形態別人口は、市町村別観光客入込数・宿泊観光客数 <sup>3)</sup> (R5)総数に常住者の形態別人口比を乗じて算出。	3)宮城県観光統計概要
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	
産業系	現況(令和5年度) ・水質汚濁防止法及び宮城県条例の流域内に存在する特定事業施設(特定事業場)届出排水量 <sup>4)</sup> 。	4)流域内自治体資料(七ヶ宿町)
	将来(令和15年度) ・観光業(旅館・ホテル)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。	
畜産系	現況(令和4年度) ・県の飼養頭羽数 <sup>5)</sup> を農林水産省の市町村別農業産出額 <sup>6)</sup> で市町村別に按分。流域別の飼養頭羽数は、流域内と市町村の農地(畑)面積の比率から按分。	5)宮城県HP「畜産統計関連」 6)令和4年市町村別農業産出額(推計)
	将来(令和15年度) ・現況の頭数に、宮県の家畜飼養頭数 <sup>5)</sup> の2014~2024年の減少率を乗じて算出。	
土地系	現況(令和3年度) ・国土数値情報 <sup>7)</sup> の区分を、田、畑(その他農用地)、森林、市街地(道路及び建物用地)とみなし流域内の面積を算出。	7)「土地利用細分メッシュデータ」(令和3年)
	将来(令和15年度) ・現況を維持。	

表 90 七ヶ宿ダムの現況及び将来フレーム

区分		単位	現況（令和3～5年度）	将来（令和15年度）
生活系	下水道	人	1,084	834
	農業集落排水処理	人	0	0
	合併処理浄化槽	人	112	88
	単独処理浄化槽	人	0	0
	汲み取り	人	83	65
観光系	日帰り客	人	1,236	1,236
	宿泊客	人	28	28
畜産系	肉用牛	頭	61	57
	乳用牛	頭	441	321
	豚	頭	0	0
	鶏	羽	68,458	59,489
面源	田面積	ha	379	379
	畑面積	ha	411	411
	市街地面積	ha	108	108
	森林面積	ha	21,493	21,493
	湖面	ha	410	410
産業系	点源	m <sup>3</sup> /日	23	21

ii) 排出負荷量算定手法及び原単位

排出負荷量の算定手法は表 91 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）により発生活汚濁負荷量を算定した。

面源及び点源の排出負荷量の算定に用いた原単位は表 92 に示すとおりである。

表 91 七ヶ宿ダム流域の排出負荷量算定手法のまとめ

区分		算出手法
生活系	合併浄化槽	合併浄化槽人口 × 原単位
	単独浄化槽	単独浄化槽人口 × 原単位
	し尿（自家処理）	汲み取り人口 × 原単位
観光系	日帰り観光客	日帰り観光客数 × 原単位
	宿泊観光客数	宿泊観光客数 × 原単位
畜産系	畜産業	家畜頭数 × 原単位
産業系 （点源）		排水量（届出値） × 排水水質（検査報告値がある同種施設の実測値平均）
	工場・事業場	排水量（届出値） × 水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値（同種施設の実測値がない場合）
土地利用形態 （面源）	田	土地利用細分メッシュ区分の「田」面積 × 原単位
	畑	土地利用細分メッシュ区分の「その他農用地」 × 原単位
	市街地	土地利用細分メッシュ区分の（道路及び建物用地） × 原単位
	森林	土地利用細分メッシュ区分の「森林」面積 × 原単位
	湖面降雨	湖面積 × 原単位

表 92 (1) 七ヶ宿ダム流域の排出負荷量原単位(生活・観光・畜産・面源)

汚濁負荷系別			負荷量原単位				原単位算出方法
			COD	T-N	T-P	単位	
生活系	家庭	公共下水道	-	-	-	g/人・日	釜房ダム(第7期釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画で使用した原単位)を使用
		農業集落排水	-	-	-	g/人・日	
		くみ取り	17.3	3.9	0.49	g/人・日	
		単独浄化槽	22.3	12.0	1.21	g/人・日	
		合併浄化槽	5.6	7.2	0.98	g/人・日	
観光系	日帰り客	5.5	4.8	0.33	g/人・日		
	宿泊客	19.6	11.5	1.05	g/人・日		
畜産系	肉牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	乳牛	1.2	2.3	0.08	g/頭・日		
	豚	0.2	0.5	0.04	g/頭・日		
	鶏	排水がないため畑地に見込む					
面源	農地	水田	55.44	22.59	0.287	kg/ha/年	
		畑	30.70	11.14	0.390	kg/ha/年	釜房ダム「畑(野菜その他)」
	市街地	54.26	4.56	0.210	kg/ha/年	釜房ダム「その他(市街地)」	
	自然	森林	79.07	5.74	0.28	kg/ha/年	釜房ダム「森林(間伐なし)」
		湖面直接降雨	22.27	5.69	0.280	kg/ha/年	

表 92 (2) 七ヶ宿ダム流域の排出負荷量原単位(産業系)

法令	法令上の名称	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	備考
水濁法	1-2イ 畜産農業又はサービス業	120	21.4	14	CODのみ排水基準
	2 畜産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	3 水産食料品製造業	29.167	17.967	4.817	同一として平均
	4 保存食料品製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	5 みそ等、食酢の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	10 飲料製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	17 豆腐又は煮豆の製造業	29.167	17.967	4.817	2,3を延用
	23-2 新聞業、出版業、印刷業又は製版業	120	60	8	排水基準
	55 生コンクリート製造業	120	60	8	水濁法の排水基準
	65 酸又はアルカリによる表面処理施設	46.9	29	10.343	実測値平均
	66-3 旅館業	120	60	8	水濁法の排水基準
	66-6 飲食店	120	60	8	水濁法の排水基準
	67 洗濯業	120	60	8	水濁法の排水基準
	71 自動式車両洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-3 一般廃棄物処理施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	71-5 トリクロロエチレン等による洗浄施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	72 し尿処理施設	10.986	10.105	2.3	実測値平均
73 下水道終末処理施設	12.55	9.875	1.756	実測値平均	
74 特定事業場排水処理施設	10.986	10.105	2.3	72を延用	
県条例	2 給食施設	120	60	8	水濁法の排水基準
	3 ガソリンスタンド	120	60	8	水濁法の排水基準
	5 公共浴場	120	60	8	水濁法の排水基準

注1) 水濁法：水質汚濁防止法 県条例：宮城県公害防止条例

注2) 排水基準：水質汚濁防止法排出基準の日間平均許容限度値

注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化下限値を用いて計算した

iii) 排出負荷量

七ヶ宿ダム流域の排出負荷量の算定結果は表 93、表 94 及び図 23、図 24 に示すとおりである。

現況の COD 排出負荷量は 4,802kg/日、T-N 排出負荷量は 392kg/日、T-P 排出負荷量は 18kg/日であった。また、排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 97% を占め、T-N も自然系（森林）が約 86%、T-P も自然系（森林）が約 90% を占めた。

将来の負荷量は COD 排出負荷量は 4,801kg/日、T-N 排出負荷量は 391kg/日、T-P 排出負荷量は 18kg/日であった。排出負荷量の割合をみると COD では自然系（森林）が最も多く約 97% を占め、T-N も自然系（森林）が約 86%、T-P も自然系（森林）が約 90% を占めた。

現況負荷量と将来負荷量の比較を表 95 に示す。

表 93 七ヶ宿ダムの現況排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.63	0.81	0.110
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	1.44	0.32	0.041
観光系	日帰り客	6.80	5.93	0.408
	宿泊客	0.55	0.32	0.029
畜産系	肉用牛	0.07	0.14	0.005
	乳用牛	0.53	1.01	0.035
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	57.57	23.46	0.298
	畑	34.57	12.54	0.439
	市街地	16.06	1.35	0.062
	森林	4,656.03	338.00	16.488
	湖面降雨	25.02	6.39	0.315
産業	点源	2.78	1.39	0.186

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

表 94 七ヶ宿ダムの将来排出負荷量算定結果

区分		COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	合併処理浄化槽	0.48	0.62	0.084
	単独処理浄化槽	0.00	0.00	0.000
	汲み取り	1.11	0.25	0.031
観光系	日帰り客	6.80	5.93	0.408
	宿泊客	0.55	0.32	0.029
畜産系	肉用牛	0.07	0.13	0.005
	乳用牛	0.39	0.74	0.026
	豚	0.00	0.00	0.000
土地	田	57.57	23.46	0.298
	畑	34.57	12.54	0.439
	市街地	16.06	1.35	0.062
	森林	4,656.03	338.00	16.488
	湖面降雨	25.02	6.39	0.315
産業	点源	2.55	1.27	0.170

少数点以下第 3 位で四捨五入しているため、合計が合わない場合がある

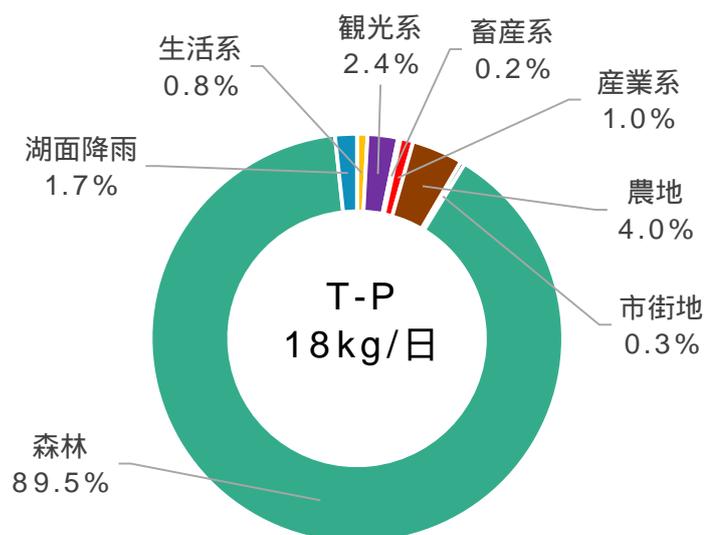
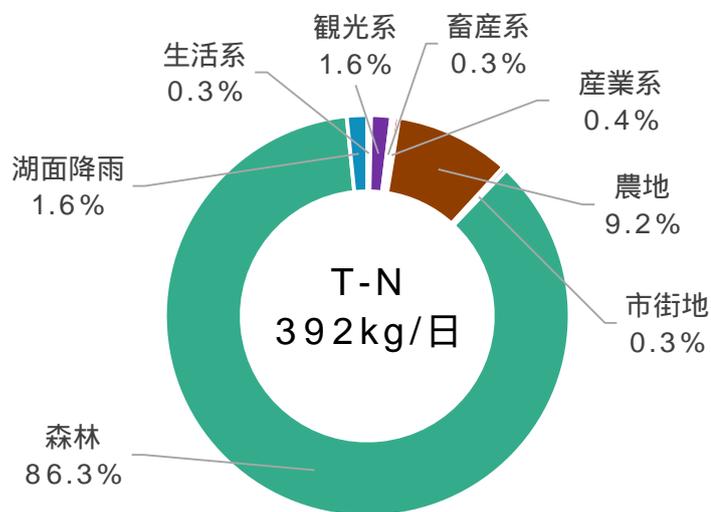
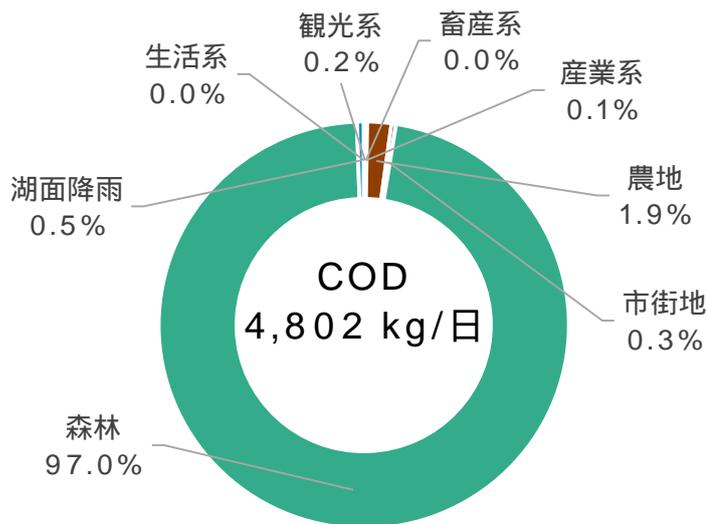


図 23 七ヶ宿ダムの現況排出負荷量

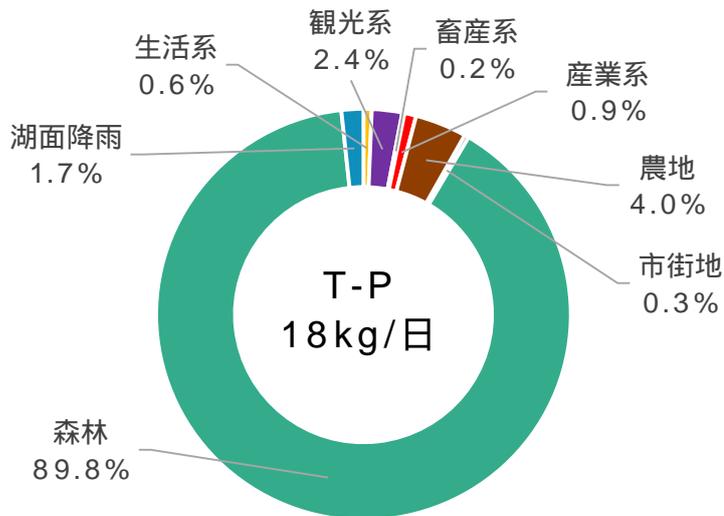
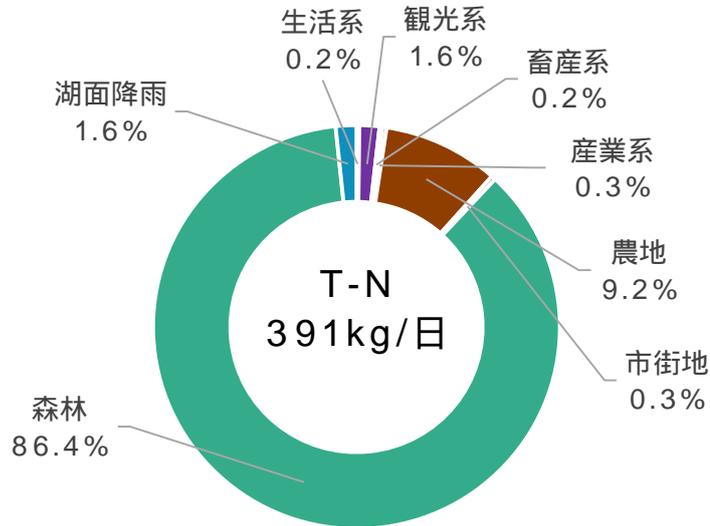
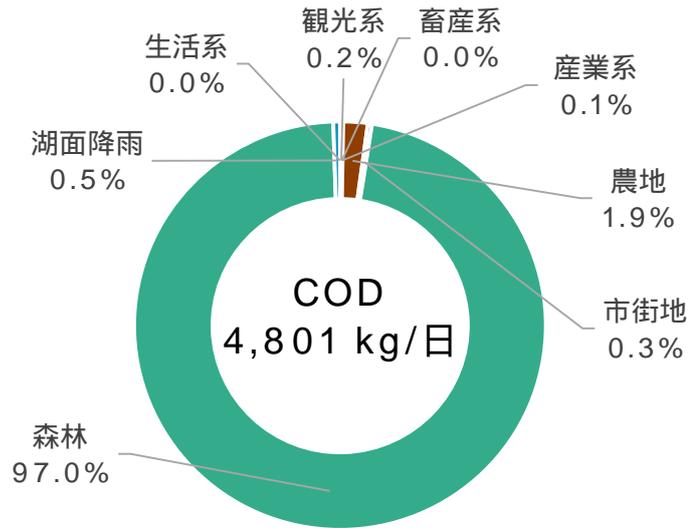


図 24 七ヶ宿ダムの将来排出負荷量

表 95 七ヶ宿ダムの現況と将来の負荷量の比較

現況	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	2.06	1.13	0.15
観光系	7.35	6.25	0.44
畜産系	0.60	1.15	0.04
産業系	2.78	1.39	0.19
農地	92.14	36.00	0.74
市街地	16.06	1.35	0.06
森林	4,656.03	338.00	16.49
湖面降雨	25.02	6.39	0.31
合計	4,802	392	18

将来	COD(kg/日)	T-N(kg/日)	T-P(kg/日)
生活系	1.62	0.89	0.12
観光系	7.35	6.25	0.44
畜産系	0.45	0.87	0.03
産業系	2.55	1.27	0.17
農地	92.14	36.00	0.74
市街地	16.06	1.35	0.06
森林	4,656.03	338.00	16.49
湖面降雨	25.02	6.39	0.31
合計	4,801	391	18

負荷量合計は小数点以下第 1 位で四捨五入

## 2) 将来水質予測

七ヶ宿ダムにおける将来の水質負荷量を基に、将来の水質を予測した。将来の水質の予測は次式によった。

$$\text{将来水質} = \text{現況水質} \times \text{将来排出負荷量} / \text{現況排出負荷量}$$

なお、人為起源の負荷を 0 とした場合の水質は、生活系、観光系、畜産系、産業系の負荷量を 0 とし、面源については、田を休耕田、畑地を休耕地、道路以外の市街地を全て森林（間伐なし）とみなして排出負荷量を計算、水質を予測した。

算定結果は、表 96 に示すとおりである。

表 96 七ヶ宿ダムにおける将来の水質予測結果

	単位	COD (75%値)	T-N (年平均値)	T-P (年平均値)
現況排出負荷量	kg/日	4,802	392	18
将来排出負荷量	kg/日	4,801	391	18
減少率	%	0.0%	0.2%	0.3%
人為起源の負荷量 0	kg/日	4,771	349	17
R5 水質濃度	mg/l	2.5	0.42	0.009
将来水質濃度	mg/l	2.5	0.42	0.009
人為起源の負荷を 0 とした場合の水質濃度	mg/l	2.5	0.37	0.009