

倉津川水質環境基準類型指定調査結果

1 目的

水質環境基準類型未指定水域への類型あてはめを行うため、汚濁負荷量、利水状況、水質について、平成30年度末現在の状況を把握し5年後の令和5年度の状況を予測した。

2 流域の概要

流域の範囲、測定地点及び主要な汚濁源の位置等については図-1のとおりである。

一級河川である倉津川は、天童市東部の奥羽山系を水源とする正法寺川と貫津川が合流する貫津橋を始点とし、天童市街地を流下した後、天童市北西部で最上川に合流する。流路延長は10.86km、環境基準点となる倉津川窪野目橋までの流域面積は52.8km²である。

現況のBOD汚濁負荷割合は、主に生活系が12.4%、農地畜産系が65.3%であり、これらを含む人為的な汚濁源の合計は96.9%を占めている。

3 流域の利用状況

倉津川の利用目的は、現況、将来ともに農業用水である。

水域の利用目的					
利用目的	現況	将来	利用目的	現況	将来
(ア) 国立・国定公園、自然環境保全 (AA)	×	×	(ク) 工業用水 1 級 (C)	×	×
(イ) 水道 1 級 (AA)	×	×	(ケ) 水産 3 級 (C)	×	×
(ウ) 水産 1 級 (A)	×	×	(コ) 工業用水 2 級 (D)	×	×
(エ) 水道 2 級 (A)	×	×	(カ) 農業用水 (D)	○	○
(オ) 水浴 (A)	×	×	(シ) 工業用水 3 級 (E)	×	×
(カ) 水産 2 級 (B)	×	×	(ス) 環境保全 (E)	×	×
(キ) 水道 3 級 (B)	×	×	(セ) その他の利用目的	×	×
利水状況及び取水量 (最大 m ³ /日)					
上水道	工業用水	農業用水	発電(最大)	流雪溝	計
0	0	134,611	0	0	134,611

注) 現況は平成30年度末現在で、将来は令和5年度を予測している。

(以下の図及び表も同様である。)

4 河川の現況水質

表-1 に水質測定地点における平成26年度から平成30年度までの過去5年間の水質の状況を示す。また、図-2 に倉津川の調査を開始した昭和47年度から平成30年度までのBOD75%値の推移を示す。

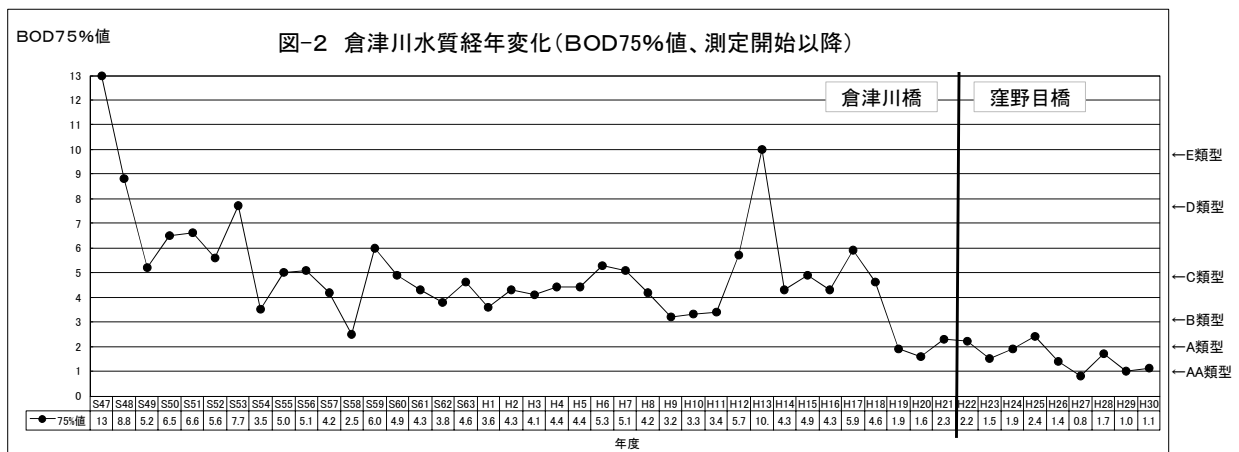
なお、倉津川の水質測定地点は、平成21年度までは倉津川橋であったが、平成22年度以降は窪野目橋に変更している。また、平成20年度に、倉津川に処理水が放流されていた天童下水道管理センターが廃止となり、それに先立ち平成19年度から、区域内の下水は流域外の県流域下水道山形浄化センターでの処理に切り替えられ、倉津川への放流はなくなっている。

昭和47年度から平成30年度までのBOD75%値は、0.8～13 mg/Lの範囲で推移しており、天童下水道管理センターの処理水が流入しなくなった平成19年度以降のBOD75%値は、3.0mg/Lを下回り、平成26年度からは2.0mg/Lを下回っている。

なお、平成26年度から平成30年度までの過去5年間の75%値の平均値は1.20mg/Lである。

表-1 水質測定地点における水質の状況

年度	pH		DO(mg/L)			BOD(mg/L)			SS(mg/L)			大腸菌群数(MPN/100ml)			流量(m ³ /sec)			
	最小~最大	/n	最小~最大	/n	平均値	最小~最大	/n	平均値	75%値	最小~最大	/n	平均値	最小~最大	/n	平均値	最小~最大	平均値	低水流量
26	6.7~7.9	/12	8.4~13	/12	11	0.8~2.1	/12	1.3	1.4	3~18	/12	8	490~11000	/6	4815	0.6~5.09	1.64	0.92
27	6.9~7.7	/12	8.1~13	/12	11	<0.5~2	/12	0.8	0.8	2~25	/12	7	4900~110000	/6	28283	0.31~1.71	0.93	0.51
28	6.6~7.9	/12	8.9~13	/12	11	0.6~2.1	/12	1.3	1.7	2~31	/12	9	1300~130000	/6	36700	0.63~2.93	1.63	0.90
29	6.6~7.7	/12	9.0~14	/12	11	<0.5~1.9	/12	0.8	1.0	2~29	/12	9	1100~23000	/6	7933	0.54~4.44	1.37	0.81
30	6.8~7.8	/12	8.7~14	/12	11	0.5~1.5	/12	0.9	1.1	2~9	/12	4	540~79000	/6	23540	0.25~1.75	1.04	0.54
								平均	1.02	1.20						平均	1.32	0.74



5 フレーム及び水質汚濁負荷量

現況及び将来のフレームについては表-2のとおりであり、これに基づく水質汚濁負荷量は表-3及び図-3のとおりである。なお、当該負荷量の算定は別紙により行っている。

倉津川流域では生活排水未処理人口の減少が予測され、5年後の生活系のBOD汚濁負荷量は約34%の削減が見込まれる。事業場及び畜産は拡大する計画がないため、工場・事業場系及び畜産系の汚濁負荷量は現状で推移すると見込まれる。一方、農地については、平成12年から平成27年までの農林業センサス数値の平均増減率から算出した推計値によると、現状からやや削減すると予測されるため、農地系の汚濁負荷量は約4%の削減が見込まれる。

全体としては、BOD汚濁負荷量は799.4 kg-BOD/日から753.1 kg-BOD/日と約6%減少すると予想される。

表-2 河川現況及び将来フレーム

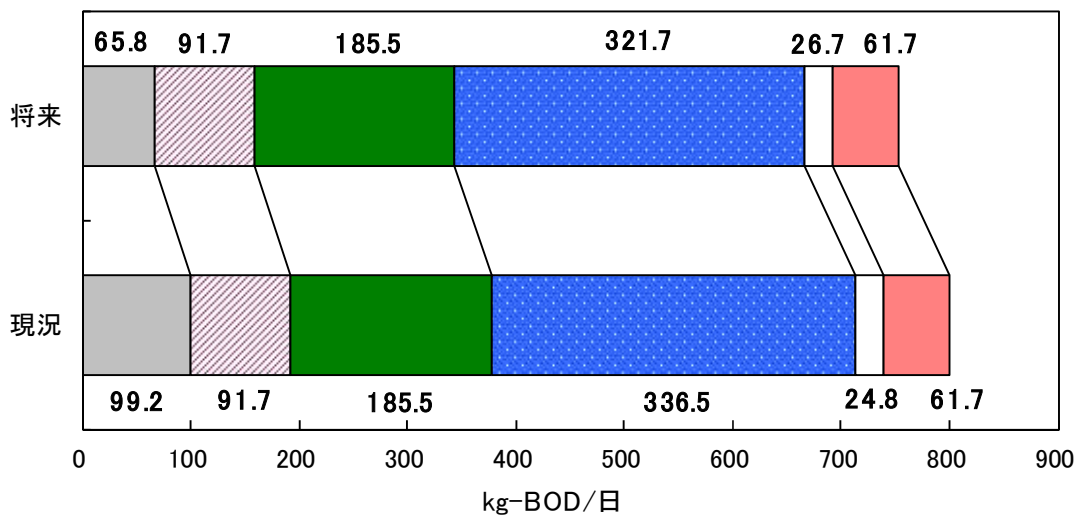
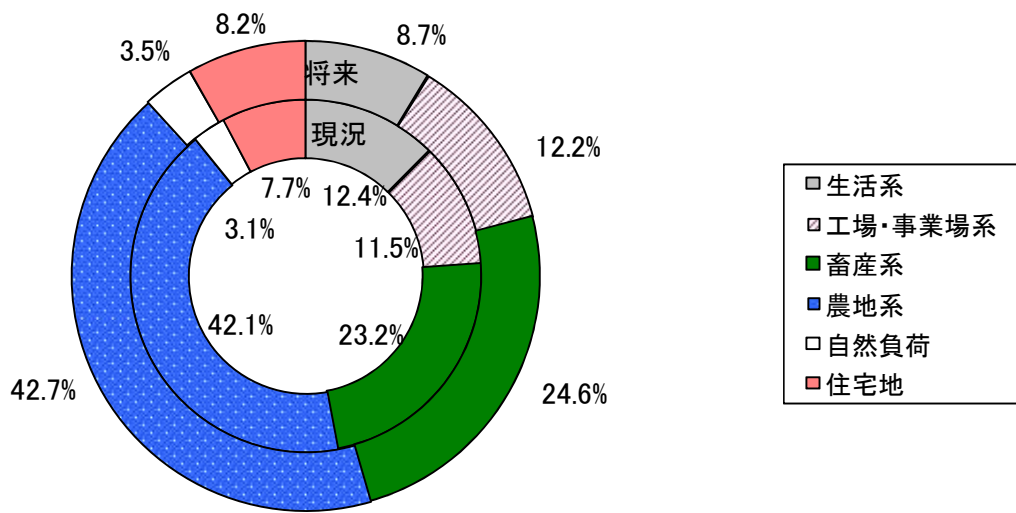
河川名	倉津川(窪野目橋)		
	平成30年度	令和5年度予測	
流域面積(km ²)(※1)	52.8		
流域内人口(人)	41,116	40,311	
下水道利用人口(人)	38,702	38,603	
浄化槽	単独(利用人口)	1,417	841
	合併(利用人口)	183	228
農集排水処理施設利用人口(人)	0	0	
汲み取り人口(人)	814	639	
事業場数	規制対象(旅館除く)	4	4
	”(旅館)	0	0
	規制対象外(旅館除く)	22	22
	”(旅館)	2	2
畜産頭数 牛(頭)	825	825	
” 豚(頭)	1,659	1,659	
市街地(ha)	882.8	882.8	
田(ha)	1,279.1	1,211.8	
畑(ha)	1,465.3	1,406.8	
山林(ha)	1,652.6	1,652.6	
その他(ha)	0.0	125.8	

※1) 流域面積は、環境基準地点まで

表-3 汚濁負荷量(BOD排出負荷量)

河川名		(kg-BOD/日)	
		平成30年度	令和5年度予測
生活系	下水道	0.0	0.0
	農業集落排水処理	0.0	0.0
	単独浄化槽	8.9	5.3
	合併浄化槽	1.1	1.3
	雑排水	89.2	59.2
	小計	99.2	65.8
工場・事業場系		91.7	91.7
畜産系	牛	52.8	52.8
	豚	132.7	132.7
	小計	185.5	185.5
農地系	田	112.5	106.6
	畑	224.0	215.1
	小計	336.5	321.7
自然負荷		24.8	26.7
住宅地		61.7	61.7
合計		799.4	753.1

図-3 排出負荷割合と排出負荷量



6 将来の水質予測

過去5年間のBOD75%値の最小値～最大値及び汚濁負荷量を現況の値とし、5年後の汚濁負荷量及び水質を予測した結果は表-4のとおりである。

前述のように、BOD汚濁負荷量は5年後に約6%減少すると予測される。また、BOD75%値は、現況の0.8～1.7mg/Lから0.75～1.6mg/Lに減少すると予測される。

表-4 将来予測水質(BOD)

	倉津川(窪野目橋)
現況水質 (mg/L)	0.8～1.7
推定低水流量 (m3/sec)	0.74
現況実測負荷量(kg-BOD/日)	51.1～108.7
現況排出負荷量(kg-BOD/日)	799.4
汚濁流達率	0.064～0.136
将来排出負荷量(kg-BOD/日)	753.1
将来予測水質 (mg/L)	0.75～1.6
現況水質	過去5年間(平成26年度から平成30年度)のBOD75%値の最小値と最大値
推定低水流量	過去5年間の実測流量から求めた低水流量に相当する流量
現況実測負荷量	現況水質×推定低水流量×86,400/1,000
現況排出負荷量	表-3の現況排出負荷量合計
汚濁流達率	現況実測負荷量/現況排出負荷量
将来排出負荷量	表-3の将来排出負荷量合計
将来予測水質	水質測定地点における将来予測されるBOD75%値 将来の流量は変化しないと仮定し、次式により算定 将来予測水質＝現況水質×(将来排出負荷量/現況排出負荷量)

7 まとめ

水域の利用目的及び将来予測水質から、倉津川をA類型とするのが相当と考える。



図-1 対象水域概要図 [倉津川]

- 凡例
- ⊙ 測定地点(窪野目橋)
 - 流域境界

出典: 国土地理院ウェブサイト

汚濁負荷量の算定法及び原単位

1 現況及び将来フレームの集計方法等

現況は、原則として調査年度(2018年度)、将来は調査年度の5年後(2023年度)とし、次の資料等により各流域別に集計を行う

- (1)流域面積 :各市町村調査資料
 (2)世帯数及び人口 :各市町村調査資料
 (3)工場・事業場数 :水質汚濁防止法に基づく特定事業場数
 ただし、旅館業、下水道、農業集落排水処理施設及び畜産業は含まない
 (4)畜産頭数 :各市町村調査資料
 (5)土地利用 :各市町村調査資料
 (6)下水道、農集排人口 :各市町村調査資料
 (7)浄化槽処理人口 :各市町村調査資料
 (8)無処理人口 :下水道、農村集落排水、合併処理浄化槽で処理されない人口
 無処理人口＝流域内人口－(下水道人口＋農集排人口＋合併処理浄化槽人口)

2 BOD,COD排出負荷量の算定方法

原単位等を用い、次のように算定

- (1)生活系排水 :生活雑排水＝流域内無処理人口(単独処理浄化槽人口＋汲み取り人口)×雑排水原単位
 :単独処理浄化槽＝流域内利用人口×{(し尿原単位×(1－除去率))
 :合併処理浄化槽＝流域内利用人口×{(し尿＋雑排水原単位)×(1－除去率)}
 :下水道及び農集排＝昨年の実績水量×排水濃度
 将来については 将来予定水量×排水濃度
 (2)工場・事業場系排水 :特定事業場の排出負荷量＝{排水量(m³/日)×水質(mg/l)×1/1000}の流域内合計
 ここで、排水量は、原則として届出排水量(冷却水、温泉水等の無負荷排水量を除く)
 また、水質については、実測又は届出若しくは原単位を使用
 将来の予測は、下水道処理区域内に入る事業場は接続を推定、除外し、他は、各市町村の工業出荷額
 の伸び率を乗じた
 (3)畜産系排水 :排出負荷量(牛、豚)＝流域内飼育頭数×{(1－堆肥化率)×原単位}
 (4)農地系排水 :排出負荷量(田、畑)＝流域内耕地面積×農用地原単位
 (5)住宅地 :排出負荷量＝流域内住宅地面積×住居地域排出負荷原単位
 (6)自然負荷 :自然負荷量＝山林面積×自然汚濁負荷量(L)
 ここで、 $L=0.06Q_A$
 Q_A :平均比流量(l/s・km²) =平均流量(m³/s)×1000/流域面積(km²)

3 使用するBODの原単位

- (1)生活系 :雑排水:40g/日・人 し尿:18g/日・人
 出典:国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」
 (2)浄化槽 :除去率:0.65(単独) 0.9(合併) (浄化槽の構造基準(建設省告示第1292号))
 (3)工場・事業場系 :立入検査結果または水質汚濁防止法の届出書がある場合はその値を使用。無い場合は、
 国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」から計算
 (4)畜産系 牛:堆肥化率 0.9、原単位 640 g/頭・日
 豚:堆肥化率 0.6、原単位 200 g/頭・日
 出典:国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」
 鶏舎については、適正処理している場合は排水はなしなので、計算からは省略
 (5)農地系 水田:原単位 32.1kg/ha・年
 畑:原単位 55.8 kg/ha・年
 出典:宮城県「人造湖(大倉ダム)の水質汚濁調査中間報告書」
 (財)建設工学研究振興会「釜房湖水質汚濁機構調査報告書」
 (6)自然負荷 :山林面積×自然汚濁負荷量(L)
 出典:洞沢「河川上流における自然汚濁量と比流量について」
 (7)住宅地 :25.5kg/ha・年
 出典:山本「住宅地域の非特定汚染源負荷と総汚濁負荷」茨城県

4 使用するCODの原単位

- (1)生活系 雑排水:19.2g/日・人 し尿:10.1g/日・人
 (2)浄化槽 除去率:0.49(単独) 0.8(合併)
 出典:環境庁水質規制課「公害防止計画策定時における水質汚濁負荷量算出のための基礎資料」
 (3)工場・事業場系 :立入検査結果または水質汚濁防止法の届出書がある場合はその値を使用。無い場合は、
 国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」から計算
 (4)畜産系 牛:堆肥化率 0.9、原単位 530 g/頭・日
 豚:堆肥化率 0.6、原単位130 g/頭・日
 出典:環境庁「公害防止計画実施状況調査作成要領」
 鶏舎については、適正処理している場合は排水はなしなので、計算からは省略
 (5)農地系 水田:原単位 104.0g/ha・日
 畑:原単位 43.3g/ha・日
 出典:環境庁「湖沼等の水質汚濁に関する非特定汚染源負荷対策ガイドライン」
 (6)自然負荷 :47.9g/ha・日
 出典:環境庁「湖沼等の水質汚濁に関する非特定汚染源負荷対策ガイドライン」
 (7)住宅地 :120.5g/ha・日
 出典:環境庁「湖沼等の水質汚濁に関する非特定汚染源負荷対策ガイドライン」

5 将来の水質予測

現況の水質及び負荷量を用いて次のように算定。

- (1)現況水質 :過去5年間のBOD・COD75%値の平均
 (2)推定低水流量 :過去5年間の実測流量から低水流量に相当する流量
 (3)現況実測負荷量 :現況水質×低水流量×86,400/1,000(1日当たり)
 (4)現況排出負荷量 :別表の現況排出負荷量合計
 (5)汚濁流達率 :現況実測負荷量/現況排出負荷量
 (6)将来排出負荷量 :別表の将来排出負荷量合計
 (7)将来予測水質 :水質測定地点における将来予測されるBOD、COD
 将来予測水質＝現況水質×(将来排出負荷量/現況排出負荷量)

COD原単位等

区分	項目	単位	今回	備考		
発生原単位生活系 排出原単位	生活	し尿	10.1	環境庁統一原単位		
		雑排水(未処理)	19.2			
		計	29.3			
	畜産系	牛	g/頭・日		530	
		豚	130			
	生活系	合併処理浄化槽	g/人・日		5.86	除去率80% 環境庁「公害防止計画実施状況調査作成要領」
		単独処理浄化槽			5.2	除去率49% 環境庁「公害防止計画実施状況調査作成要領」
	畜産系	牛	g/頭・日		24.4	雑排水含む
		豚			53	堆肥化率90% 環境庁「公害防止計画実施状況等策定マニュアル」
	工場系	牛	g/頭・日		19.5	堆肥化率85% 環境庁「公害防止計画実施状況等策定マニュアル」
		豚				
	面源系	宅地	g/ha・日		120.5	湖沼等の水質汚濁に関する非特定汚染源負荷対策ガイドライン (H12.12環境庁)より指定湖沼の平均値
		水田			104.0	
		畑			43.3	
山林等		47.9				
その他		47.9				

BOD原単位等

区分	項目	単位	今回	備考		
発生原単位生活系 排出原単位	生活	し尿	18	国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」		
		雑排水(未処理)	40			
		計	58			
	畜産系	牛	g/頭・日		640	
		豚	200			
	生活系	合併処理浄化槽	g/人・日		5.8	国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」 除去率(90%)は浄化槽の構造基準(建設省告示第1292号)(昭和55年)より
		単独処理浄化槽			6.3	国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」 除去率(65%)は浄化槽の構造基準(建設省告示第1292号)(昭和55年)より
	畜産系	牛	g/頭・日		46.3	雑排水含む
		豚			64	国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」 堆肥化率90%は「最上川上流部浄化対策基礎調査報告書」より
		鶏			80	国土交通省水管理・国土保全局下水道部「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」 堆肥化率60%は「最上川上流部浄化対策基礎調査報告書」より
	工場系				2000羽以上の鶏舎については、適正処理している場合は排水はなしなので、計算からは省略 立入検査結果または水質汚濁防止法の届出書がある場合はその値を使用 無い場合は日本下水道協会「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」から計算	
	面源系	宅地	kg/ha・年		25.5	山本「住宅地域の非特定汚染源負荷と総汚濁負荷」茨城県 宮城県「人造湖(大倉ダム)の水質汚濁調査中間報告書」 洞沢「河川上流における自然汚濁量と比流量について」
		水田			32.1	
		畑			55.8	
山林等						
その他		山林面積×自然汚濁負荷量(L)				