

豊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（2018）年 4 月 1 日現在の状況把握及び 5 年後の 2023 年の将来予測を行った。

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。

二級河川である豊川は、酒田市街地北部で幸福川から分岐し、北西に向かって酒田北港に流下する。実際は治水上の理由により、豊川分岐後の幸福川は流れを逆にすることで、新井田川から豊川への放水路として機能している。このことから豊川は、幸福川全量と新井田川の水量の三分の一が幸福川経由で流入するようになっている。流路延長は 3.0 km、環境基準点となる豊川豊橋までの流域面積は、幸福川と新井田川の流域を含めて 69.7 km² である。

現況の BOD 汚濁負荷割合は、農地系が 49.0% であり、これを含む人為的な汚濁源の合計は 82.3% を占めている。

3 流域の利用状況

豊川の利用目的は、現況、将来ともに環境保全である。

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)	×	×	(イ) 工業用水 1 級 (C)	×	×
(イ) 水道 1 級 (AA)	×	×	(ロ) 水産 3 級 (C)	×	×
(ロ) 水産 1 級 (A)	×	×	(ハ) 工業用水 2 級 (D)	×	×
(ハ) 水道 2 級 (A)	×	×	(ニ) 農業用水 (D)	×	×
(ニ) 水浴 (A)	×	×	(ヒ) 工業用水 3 級 (E)	×	×
(ヒ) 水産 2 級 (B)	×	×	(ヘ) 環境保全 (E)	○	○
(ヘ) 水道 3 級 (B)	×	×	(ホ) 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	0	0	0	0

注) 現況は 2018 年 4 月 1 日現在で、将来は 2023 年度を想定している。

(以下の図及び表も同様である。)

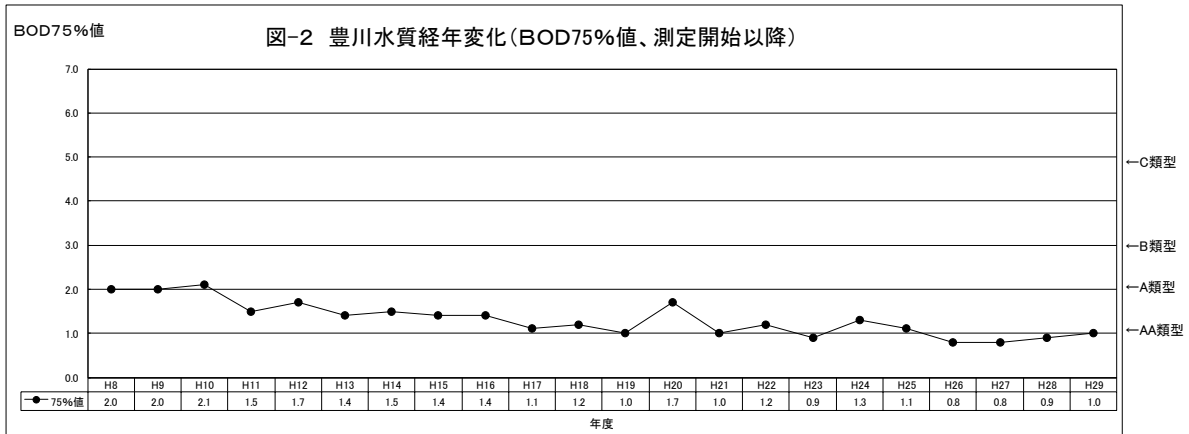
4 河川の現況水質

表-1 に水質測定地点における平成 25 年度から平成 29 年度までの過去 5 年間の水質の状況を示す。また、図-2 に豊川の調査を開始した平成 8 年度から平成 29 年度までの BOD75%値の推移を示す。

平成 8 年度から平成 29 年度までの BOD75%値は、0.8～2.1 mg/l の範囲で推移しており、平成 25 年度から平成 29 年度までの過去 5 年間の 75%値の平均値は 0.92 mg/l である。

表-1 水質測定地点における水質の状況

豊川(豊橋)																		
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
25	6.4～7.6	/12	6.6～12	/12	9.0	<0.5～2.2	/12	0.9	1.1	3～73	/12	13	790～22000	/2	11395	3.95～27.88	13.03	5.72
26	6.5～7.4	/12	7.0～12	/12	9.0	0.5～1.5	/12	0.8	0.8	2～24	/12	8	3300～7000	/2	5150	2.1～8	5.10	3.10
27	6.7～7.5	/12	6.8～11	/12	9.0	<0.5～1.4	/12	0.7	0.8	3～9	/12	6	1700～33000	/2	17350	2.47～10.26	6.18	3.99
28	6.9～7.2	/12	7.1～11	/12	9.1	<0.5～1.0	/12	0.6	0.9	4～11	/12	6	3300～7900	/2	5600	6.5～10.4	8.39	7.10
29	6.3～7.1	/12	6.9～11	/12	9.3	<0.5～1.2	/12	0.8	1.0	5～21	/12	9	800～5000	/2	2900	1.1～15.4	6.31	2.60
								平均	0.76	0.92						平均	7.80	4.50



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、豊川、幸福川及び新井田川のそれぞれについて、表-2-1、3-1、4-1 のとおりであり、これに基づく水質汚濁負荷量は同じくそれぞれ表-2-2、3-2、4-2 のとおりである。また、これらを用いて算定した豊川全流域の水質汚濁負荷量は表 5 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たが、新井田川については汚濁負荷の 1/3 が流入するとして算定した。自然負荷については、各河川流域ごとの汚濁負荷を算定できないため、豊川と幸福川流域の山林面積と新井田川流域の山林面積の 1/3 を合計した値を用いて汚濁負荷を算定した。

豊川流域では人口の減少が予測され、5 年後の生活系 BOD 汚濁負荷量は約 15% の削減が見込まれる。また、事業場及び農畜産は特に拡大する計画が無いことから、農地系及び畜産系の汚濁負荷量は同程度で推移すると見込まれる。

全体としては、BOD 汚濁負荷量は 422.0 kg-BOD/日から 409.7 kg-BOD/日と約 3%減少すると予想される。

表-2-1 河川現況及び将来フレーム(豊川のみ)

河川名	豊川	
	2018年	2023年予測
流域面積(km ²)(※1)	4.4	
流域内人口(人)	1,645	1,521
下水道利用人口(人)	266	263
浄化槽	単独(利用人口)	424
	合併(利用人口)	93
農集排水処理施設利用人口(人)	605	579
汲み取り人口(人)	257	198
事業場数	規制対象(旅館除く)	0
	”(旅館)	0
	規制対象外(旅館除く)	4
	”(旅館)	0
畜産頭数 牛(頭)	0	0
” 豚(頭)	0	0
市街地(ha)(※2)	55.3	55.3
田(ha)	120.2	120.2
畑(ha)	53.1	53.1
山林(ha)	64.6	64.6
その他(ha)	146.8	146.8

※ 1) 流域面積は、幸福川分岐地点～環境基準地点まで

表-2-2 汚濁負荷量(BOD排出負荷量:豊川のみ)
(kg-BOD/日)

河川名		豊川	
		2018年	2023年予測
生活系	下水道	0.0	0.0
	農業集落排水処理	0.7	0.7
	単独浄化槽	2.7	2.5
	合併浄化槽	0.5	0.5
	雑排水	27.2	23.5
	小計	31.1	27.2
工場・事業場系		0.2	0.2
畜産系	牛	0.0	0.0
	豚	0.0	0.0
	小計	0.0	0.0
農地系	田	10.6	10.6
	畑	8.1	8.1
	小計	18.7	18.7
自然負荷		-	-
住宅地		3.9	3.9
合計		53.9	50.0

表-3-1 河川現況及び将来フレーム(幸福川のみ)

河川名	幸福川	
	2018年	2023年予測
流域面積(km ²)(※1)	17.3	
流域内人口(人)	3,658	3,398
下水道利用人口(人)	90	89
浄化槽	単独(利用人口)	486
	合併(利用人口)	360
農集排水処理施設利用人口(人)	2,372	2,272
汲み取り人口(人)	350	239
事業場数	規制対象(旅館除く)	0
	”(旅館)	0
	規制対象外(旅館除く)	2
	”(旅館)	0
畜産頭数 牛(頭)	72	72
” 豚(頭)	78	78
市街地(ha)(※2)	197.6	197.6
田(ha)	1,473.0	1,473.0
畑(ha)	60.6	60.6
山林(ha)	0.0	0.0
その他(ha)	0.2	0.2

※ 1) 流域面積は、豊川合流地点まで

表-3-2 汚濁負荷量(BOD排出負荷量:幸福川のみ)
(kg-BOD/日)

河川名		幸福川	
		2018年	2023年予測
生活系	下水道	0.0	0.0
	農業集落排水処理	1.3	1.2
	単独浄化槽	3.1	2.8
	合併浄化槽	2.1	2.0
	雑排水	33.4	27.4
	小計	39.9	33.4
工場・事業場系		0.0	0.0
畜産系	牛	4.6	4.6
	豚	6.2	6.2
	小計	10.8	10.8
農地系	田	129.5	129.5
	畑	9.3	9.3
	小計	138.8	138.8
自然負荷		-	-
住宅地		13.8	13.8
合計		203.3	196.8

表-4-1 河川現況及び将来フレーム(新井田川のみ)

河川名	新井田川	
	2018年	2018年予測
流域面積(km ²)(※1)	45.6	
流域内人口(人)	3,638	3,389
下水道利用人口(人)	656	649
浄化槽	単独(利用人口)	330
	合併(利用人口)	397
農集排処理施設利用人口(人)	2,047	1,961
汲み取り人口(人)	208	88
事業場数	規制対象(旅館除く)	2
	〃 (旅館)	0
	規制対象外(旅館除く)	11
	〃 (旅館)	0
畜産頭数 牛(頭)	403	403
〃 豚(頭)(※2)	454	454
市街地(ha)	244.8	244.8
田(ha)	1,620.7	1,620.7
畑(ha)	34.9	34.9
山林(ha)	1,576.9	1,576.9
その他(ha)	1,082.7	1,082.7

※ 1) 流域面積は、幸福川分岐前まで

※ 2) 事業場に含まれる頭数を除く

表-4-2 汚濁負荷量(BOD排出負荷量:新井田川のみ)
(kg-BOD/日)

汚濁源		河川名	
		新井田川	
		2018年	2023年予測
生活系	下水道	0.0	0.0
	農業集落排水処理	8.1	8.6
	単独浄化槽	2.1	1.9
	合併浄化槽	2.3	2.2
	雑排水	21.5	15.7
	小計	34.0	28.4
工場・事業場系		8.7	8.7
畜産系	牛	25.8	25.8
	豚	36.3	36.3
	小計	62.1	62.1
農地系	田	142.5	142.5
	畑	5.3	5.3
	小計	147.8	147.8
自然負荷		-	-
住宅地		17.1	17.1
合計		269.7	264.1

表-5 汚濁負荷量(BOD排出負荷量:合計※1)

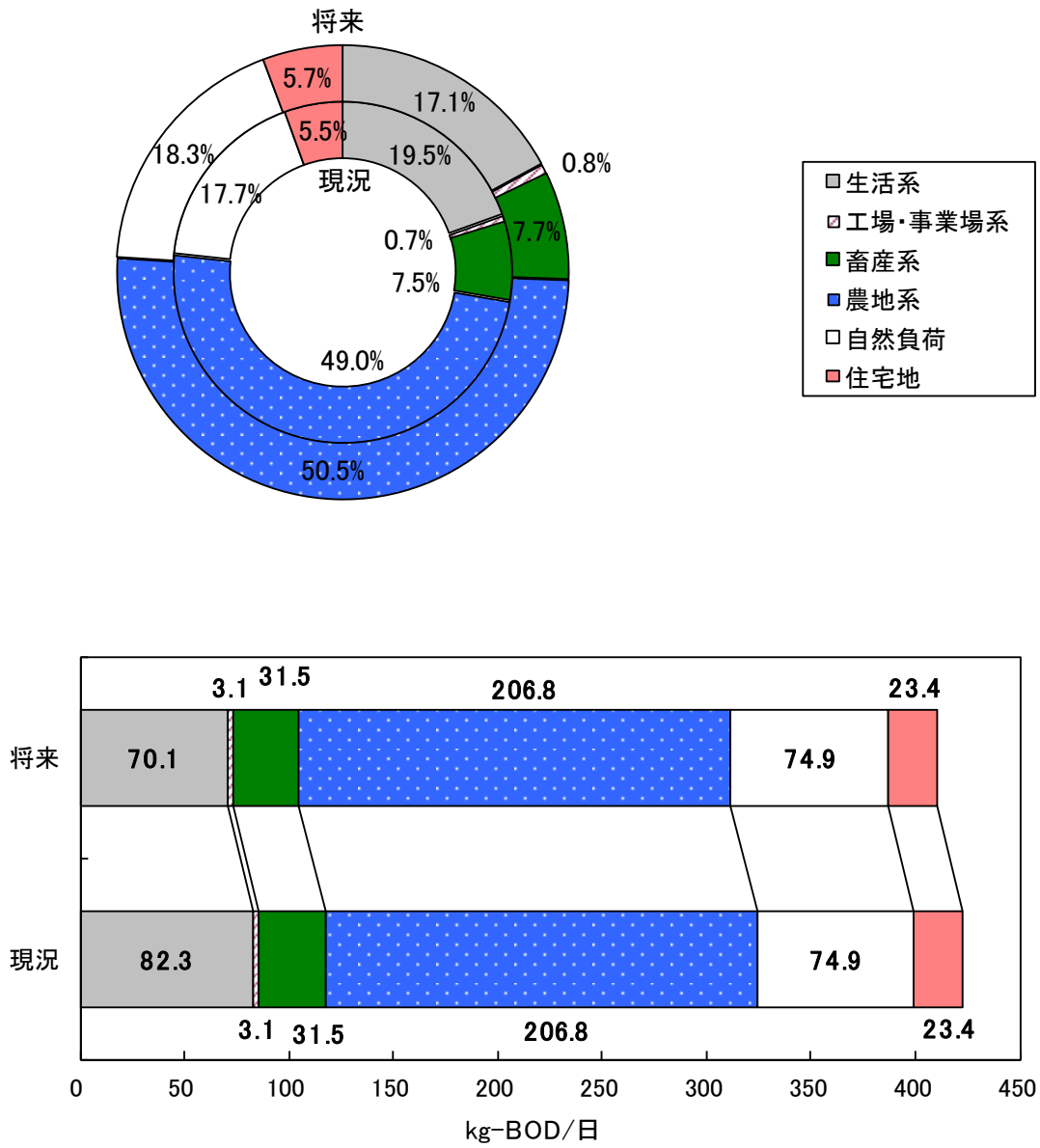
(kg-BOD/日)

汚濁源		河川名	
		豊川(豊橋)	
		2018年	2023年予測
生活系	下水道	0.0	0.0
	農業集落排水処理	4.7	4.8
	単独浄化槽	6.5	5.9
	合併浄化槽	3.4	3.2
	雑排水	67.8	56.1
	小計	82.3	70.1
工場・事業場系		3.1	3.1
畜産系	牛	13.2	13.2
	豚	18.3	18.3
	小計	31.5	31.5
農地系	田	187.6	187.6
	畑	19.2	19.2
	小計	206.8	206.8
自然負荷(※2)		74.9	74.9
住宅地		23.4	23.4
合計		422.0	409.7

※1 豊川のみ汚濁負荷量+幸福川のみ汚濁負荷量+新井田川のみ汚濁負荷量×1/3で算出

※2 豊川のみ山林面積+幸福川のみ山林面積+新井田川のみ山林面積×1/3で汚濁負荷を算出

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年間の平均水質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-6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3%減少すると予測され、BOD75%値は現況の0.8～1.1 mg/l から0.78～1.07 mg/l に減少すると予測される。

表-6 将来予測水質(BOD)

		豊川(豊橋)
現況水質	(mg/l)	0.8～1.1
推定低水流量	(m ³ /sec)	4.50
現況実測負荷量	(kg-BOD/日)	311.0～427.7
現況排出負荷量	(kg-BOD/日)	422.0
汚濁流達率		0.737～1.014
将来排出負荷量	(kg-BOD/日)	409.7
将来予測水質	(mg/l)	0.78～1.07
現況水質	過去5年間(平成25年度から平成29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、豊川をA類型とするのが相当と考える。

図-1 対象水域概要図 [豊川]

凡例



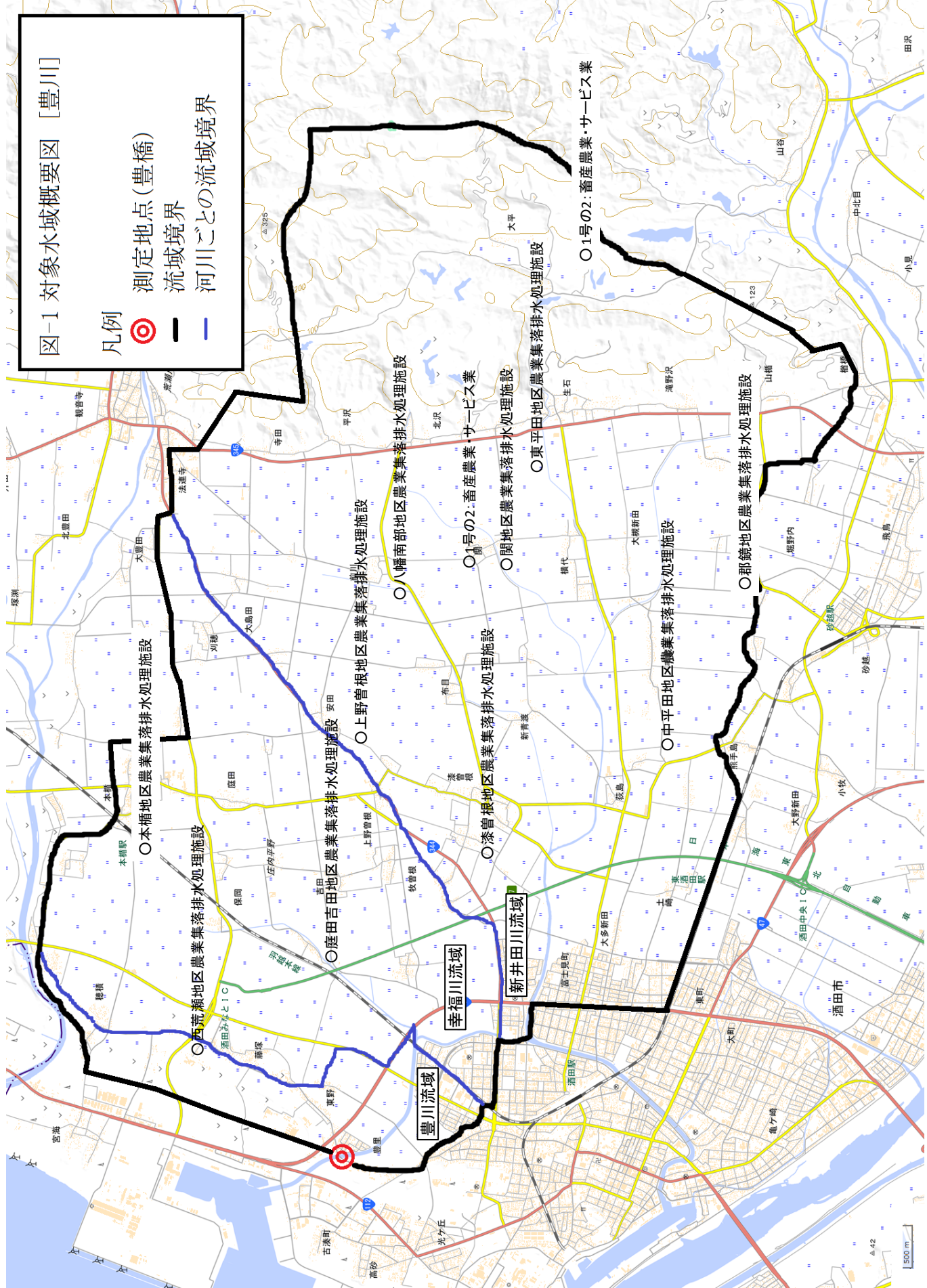
測定地点(豊橋)



流域境界



河川ごとの流域境界



○1号の2: 畜産農業・サービス業

○1号の2: 畜産農業・サービス業

○関地区農業集落排水処理施設

○東平田地区農業集落排水処理施設

○中平田地区農業集落排水処理施設

○郡鏡地区農業集落排水処理施設

○庭田吉田地区農業集落排水処理施設

○上野曾根地区農業集落排水処理施設

○八幡南部地区農業集落排水処理施設

○桑曾根地区農業集落排水処理施設

豊川流域

幸福川流域

新井田川流域

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	し尿	10.1	環境庁統一原単位	
		雑排水(未処理)	19.2		
	畜産系	計	29.3		
		牛	530		
	生活系	豚	130		
		合併処理浄化槽	5.86		
		単独処理浄化槽	5.2		
			24.4		
	畜産系	牛	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」
		豚	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」
工場系			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		
面源系				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	
	宅地		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	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		
	畜産系	計	58		
		牛	640		
	生活系	豚	200		
		合併処理浄化槽	5.8		
		単独処理浄化槽	6.3		
			46.3		
	畜産系	牛	64		堆排水含む 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」
		豚	80		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 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」
工場系	鶏		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 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		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」	
	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)	
				洞沢「河川上流における自然汚濁量と比流量について」	