

水質汚濁（関連：住みよいまちに本編 第4章）

1 水質汚濁に係る環境基準（昭和46年環境庁告示第59号 改正平成31年環境省告示第46号）

生活環境の保全に関する環境基準

水質汚濁の中で、生活環境に悪影響を及ぼす恐れのあるものとして定められた項目について基準値が設定されています。河川、湖沼、海域別に、水道、水産、農業用水、工業用水、水浴などの利用目的に適応した類型によって基準が定められています。

河川に関する基準は、次のとおりです。

項目 類型	基 準 値				
	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊 物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	6.5以上8.5以下	1mg/ℓ以下	25mg/ℓ以下	7.5mg/ℓ以上	50MPN/100ml以下
A	6.5以上8.5以下	2mg/ℓ以下	25mg/ℓ以下	7.5mg/ℓ以上	1,000MPN/100ml以下
B	6.5以上8.5以下	3mg/ℓ以下	25mg/ℓ以下	5mg/ℓ以上	5,000MPN/100ml以下
C	6.5以上8.5以下	5mg/ℓ以下	50mg/ℓ以下	5mg/ℓ以上	—
D	6.0以上8.5以下	8mg/ℓ以下	100mg/ℓ以下	2mg/ℓ以上	—
E	6.0以上8.5以下	10mg/ℓ以下	ごみ等の浮遊が 認められないこと	2mg/ℓ以上	—

※基準値は、日間平均値です。

※生活環境の保全に関する環境基準の類型指定については、河川の利用目的、水質汚濁の状況及び水質汚濁の立地条件等を考慮して設定されています。本市に關係する水域のうち、環境基準の指定がある水域は、国土交通省が調査されている水域のうち、揖保川上流【鷲崎橋】、揖保川上流【龍野橋】、揖保川下流【王子橋】です。

その他の水域は指定されていませんが、生活環境を保全するために水質調査を行っています。

2 水質汚濁物質の説明

(1) 水素イオン濃度 (pH)

pHは、水溶液の酸性（pHの値が7より小さい）、アルカリ性（pHの値が7より大きい）の度合を表す指標です。

流域の地質、生活排水、工場排水等の流入、夏季における植物プランクトンの光合成、河口での海水の混入等の要因により変化します。

(2) 生物化学的酸素要求量 (BOD)

河川等の水質汚濁を示す代表的な指標で、水中の微生物が増殖呼吸作用によって消費する酸素の量をいいます。数値が高ければ、腐敗性物質が多いことを意味し、溶存酸素を異常に消費して、魚介類に影響を及ぼすなど、危害の原因となります。

有機物量のおおよその目安として使われ、水中の有機物が多いとき、また、降雨量が少ない季節は数値が高くなることがあります。

環境基準値と比較して水質の程度を判断する場合は、以下の方法により求めた「75%水質値」を用います。「75%水質値」とは、年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べ、 $0.75 \times n$ 番目 (n は、日間平均値のデータ数) のデータ値をもって「75%水質値」とします。($0.75 \times n$ が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値とします。)

(3) 浮遊物質 (SS)

水中に懸濁している直径2mm以下の不溶解性物質の総称で、粘土鉱物に由来する微粒子や、動植物プランクトン及びその死骸、下水・工場排水等に由来する有機物や金属の沈殿等が含まれます。浮遊物質は一般的に粘土成分等無機質を主体に構成されることが多いが、汚染の進んだ河川水は、有機物の比率が高まります。

(4) 溶存酸素量 (DO)

水中に溶解している酸素の量で、河川水や湖沼水の自浄作用や魚類等の水生生物の生息に不可欠なものです。水中における酸素の飽和量は気圧、水温、塩分等に左右され、汚水や塩化物イオンを含む水、水温の高い水はDO値が小さくなります。一般に魚が生息するために必要なDOは3.0mg/l以上とされています。

(5) 大腸菌群数

大腸菌及び大腸菌と性質の似ている細菌の数のことで、水質汚染の指標として使われています。人畜の腸管内に常時生息するほか、土壌・植物等の自然界に由来するものもあり、大腸菌群そのものが直ちに有害というわけではありません。大腸菌群数の経月変化や河川流量から判断すると、夏季の水温の高い時期に土壌由来の大腸菌群等が河川水中で増加、あるいは死滅せずに保存されている可能性が高いと推測されます。大腸菌群数の個数は、検水100ml中の確率論によって算出された最確数 (Most Probable Number) で表します。

(6) 全窒素 (T-N)

窒素は、プランクトンなど動植物の増殖に欠かせないもので、リンとともに栄養塩と呼ばれ、湖沼や海域の富栄養化現象の要因物質とされています。汚染源は石油化学工場、繊維工場、肥料工場、食品工場等の工場排水や、農業排水、生活排水、し尿処理施設の処理水等になります。生活環境の保全に関する環境基準は、湖沼・海域で定められていますが、河川は定められていません。

(7) 全リン (T-P)

リンは、窒素とともに栄養塩と呼ばれ、湖沼や海域の富栄養化現象の要因物質とされています。汚濁源としては、生活排水、畜産排水、工業排水等広い範囲から排出されています。

また、従来、大きな汚濁源とされていた衣料用や食器用の洗剤中に含まれるリンについては、無リン化が進んでいます。生活環境の保全に関する環境基準は、湖沼・海域で定められていますが、河川は定められていません。

3 人の健康の保護に関する環境基準

水質汚濁に係る環境基準で、人の健康を保護するうえで維持することが望ましい基準として設定された項目について、基準値が設定されています。

これらの基準値は、全ての公共用水域において一律で、おおむね水道水の水質基準値と同じですが、総水銀、アルキル水銀、PCBについては、魚介類の生物濃縮を通じ、食品として人体に取り入れられる危険性が大きいことから、これを考慮した値となっています。また、健康項目に挙げられた物質は、有害物質とも呼ばれています。

項 目	基 準 値	項 目	基 準 値
カドミウム	0.003mg/ℓ 以下	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/ℓ 以下
全シアン	検出されないこと	トリクロロエレン	0.01mg/ℓ 以下
鉛	0.01mg/ℓ 以下	テトラクロロエレン	0.01mg/ℓ 以下
六価クロム	0.05mg/ℓ 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/ℓ 以下
ヒ素	0.01mg/ℓ 以下	チウラム	0.006mg/ℓ 以下
総水銀	0.0005mg/ℓ 以下	シマジン	0.003mg/ℓ 以下
アルキル水銀	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02mg/ℓ 以下
PCB	検出されないこと	ベンゼン	0.01mg/ℓ 以下
ジクロロメタン	0.02mg/ℓ 以下	セレン	0.01mg/ℓ 以下
四塩化炭素	0.002mg/ℓ 以下	硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10mg/ℓ 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/ℓ 以下		
1,1-ジクロロエレン	0.1mg/ℓ 以下	ふっ素	0.8mg/ℓ 以下
シス-1,2-ジクロロエレン	0.04mg/ℓ 以下	ほう素	1mg/ℓ 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/ℓ 以下	1,4-ジオキサソ	0.05mg/ℓ 以下

※基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。

※「検出されないこと」とは、定められた測定方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいいます。

※海域については、ふっ素及びほう素の基準値は適応しない。

4 公共用水域の水質調査結果（平成28年度から令和2年度測定値(平均)の推移)

(1) 国土交通省による生活環境保全に関する水質調査結果

① 揖保川上流（鶯崎橋）

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.7	7.7	7.9	8.0	7.8
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/l)	75%値	0.6	0.6	1.1	0.5	1.0
	平均値	0.5	0.6	1.0	0.5	0.7
浮遊物質 (SS) (mg/l)		2	3	3	2	2
溶存酸素量 (DO) (mg/l)		10.7	10.5	10.4	10.0	10.1
大腸菌群数 (MPN/100ml)		9,025	5,375	3,650	2,095	5,600
全窒素 (T-N) (mg/l)		0.57	0.59	0.46	0.54	0.60
全リン (T-P) (mg/l)		0.039	0.039	0.029	0.032	0.030

② 揖保川上流（龍野橋）

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.7	7.7	7.7	7.8	7.9
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/l)	75%値	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8
	平均値	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6
浮遊物質 (SS) (mg/l)		2	2	2	3	3
溶存酸素量 (DO) (mg/l)		10.6	10.5	10.4	10.4	10.4
大腸菌群数 (MPN/100ml)		4,086	6,775	7,993	6,808	6,011
全窒素 (T-N) (mg/l)		0.58	0.59	0.52	0.57	0.57
全リン (T-P) (mg/l)		0.031	0.030	0.024	0.028	0.029

③ 揖保川下流（王子橋）

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.6	7.6	7.6	7.7	7.7
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/l)	75%値	0.7	0.9	0.8	0.7	0.8
	平均値	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9
浮遊物質 (SS) (mg/l)		2	3	3	4	4
溶存酸素量 (DO) (mg/l)		10.0	9.9	10.1	9.8	9.7
大腸菌群数 (MPN/100ml)		3,998	14,748	7,971	4,269	5,181
全窒素 (T-N) (mg/l)		0.65	0.68	0.61	0.61	0.66
全リン (T-P) (mg/l)		0.034	0.036	0.030	0.038	0.038

④ 林田川 (真砂橋)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.8	7.8	8.1	7.9	8.0
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4
	平均値	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		3	3	3	4	4
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		10.7	10.3	11.0	10.1	10.4
大腸菌群数 (MPN/100ml)		—	—	—	—	—
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		0.87	0.95	0.69	0.77	0.88
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.036	0.034	0.029	0.037	0.040

(2) 本市による生活環境保全に関する水質調査結果

① 林田川 (入野橋付近)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.4	7.3	7.3	7.3	7.3
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	1.3	0.6	1.0	0.9	1.2
	平均値	1.3	0.6	0.9	0.8	1.0
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		1.4	2.2	1.8	2.0	1.5
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		9.7	9.7	9.5	9.4	9.5
大腸菌群数 (MPN/100ml)		15,840	5,205	10,069	18,291	18,107
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		1.09	1.40	1.15	1.35	1.40
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.052	0.080	0.058	0.065	0.056

② 山根川 (龍野東中学校付近)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		8.3	8.3	8.3	8.1	7.9
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	1.9	0.8	1.1	1.3	1.2
	平均値	1.7	0.9	1.0	1.1	1.1
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		4.0	4.1	4.0	3.8	3.8
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		11.0	11.2	10.7	10.7	10.3
大腸菌群数 (MPN/100ml)		20,673	8,078	12,991	10,045	6,617
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		0.79	0.70	0.89	0.80	0.70
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.052	0.070	0.57	0.041	0.037

③ 中垣内川 (中垣内橋付近)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.5	7.4	7.9	7.9	7.4
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	1.3	0.5	1.0	1.0	1.4
	平均値	1.1	0.6	0.8	0.9	1.2
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		3.0	2.6	6.8	1.8	1.3
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		9.8	9.8	10.2	9.8	9.4
大腸菌群数 (MPN/100ml)		23,633	7,815	16,973	9,761	16,997
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		0.55	0.66	0.60	0.81	0.71
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.028	0.060	0.024	0.016	0.119

④ 栗栖川 (段之上橋付近)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		8.0	7.9	7.8	7.9	7.5
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	1.6	1.0	1.1	1.3	1.5
	平均値	1.6	0.9	1.2	1.1	1.1
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		1.8	2.3	2.2	3.3	3.1
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		10.3	10.3	10.3	10.1	9.9
大腸菌群数 (MPN/100ml)		25,558	12,545	20,609	25,280	6,553
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		0.90	0.74	0.75	1.08	0.93
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.031	0.062	0.35	0.038	0.033

⑤ 馬路川 (山王橋付近)

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度 (pH)		7.5	7.6	7.6	7.5	7.5
生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/ℓ)	75%値	1.8	1.2	1.4	1.5	1.6
	平均値	1.6	1.0	1.6	1.3	1.5
浮遊物質 (SS) (mg/ℓ)		8.6	7.0	14.1	9.5	7.3
溶存酸素量 (DO) (mg/ℓ)		9.3	10.6	9.2	9.3	9.7
大腸菌群数 (MPN/100ml)		20,717	8,360	16,344	29,090	12,104
全窒素 (T-N) (mg/ℓ)		0.72	0.66	0.64	0.88	0.74
全リン (T-P) (mg/ℓ)		0.075	0.103	0.078	0.091	0.068

⑥ 富島川（宮川橋付近）

項目		H28	H29	H30	R元	R2
水素イオン濃度（pH）		7.4	7.8	7.7	7.4	7.4
生物化学的酸素要求量（BOD）（mg/ℓ）	75%値	3.5	3.7	4.2	2.0	3.0
	平均値	3.1	2.8	3.6	2.1	2.5
浮遊物質（SS）（mg/ℓ）		12.0	11.6	12.9	10.0	9.3
溶存酸素量（DO）（mg/ℓ）		9.9	13.3	11.1	10.2	17.5
大腸菌群数（MPN/100ml）		20,121	8,052	13,683	14,055	6,954
全窒素（T-N）（mg/ℓ）		0.94	0.72	0.75	1.10	0.99
全リン（T-P）（mg/ℓ）		0.125	0.140	0.118	0.128	0.112

※1 「-」については定量下限値（0.5mg/ℓ）未満を表します。

定量下限値未満の数値については、定量下限値として取扱い、平均値を計算しています。

5 人の健康の保護に関する水質用語

(1) カドミウム

呼吸器系や消化器系に作用する急性中毒と長期間に蓄積する慢性中毒を引き起こします。自然界に広く分布しており、地表水、地下水にごく微量存在しているといわれます。重金属で、充電式電池、塩化ビニル安定剤、塗料、メッキ工業等広い用途で使用されています。

(2) 全シアン

生体への蓄積性はなく、尿とともに排泄されますが、急性中毒を引き起こします。シアン化合物は一般に毒性が強く、微量でも水生生物や下水浄化微生物に障害を与えます。シアンに汚染された水を飲用すると急速に粘膜から吸収され、血液中で呼吸酵素を阻害し、頭痛、吐き気などを引き起こします。メッキ工業、化学工業等に使用されています。

(3) 鉛

体内に摂取した場合、食欲不振、頭痛、貧血、全身倦怠等を引き起こします。重金属で鉛精錬、鉛蓄電池、鉛管、農薬等広く使用されています。

(4) 六価クロム

水中のクロムは、通常三価または六価の形で存在します。六価のものは毒性が強く、その毒性は主にその強い酸化力によるもので、皮膚潰瘍、胃・肺ガン、鼻中隔湾曲などを引き起こします。重金属で、化学工業薬品・クロムメッキなどに使用されています。

(5) ヒ素

生体への蓄積性があり、慢性中毒を引き起こします。体重減少、知覚障害、肝臓障害、皮膚の色素沈着、皮膚ガンなどを発症します。非金属元素。鉱山、製薬、半導体工業、塗料等に使用されています。

(6) 総水銀

総水銀は、水銀による汚染状況を示す測定値の名称です。

無機水銀は、生体にきわめて有害な物質で、急性的にも慢性的にも中毒が起こります。重金属、化学工業、電池、電解ソーダ、蛍光灯、医薬や実験用試薬等に使用されています。