

水質から見た堺の下水道



堺市上下水道局 下水道施設部

水の循環と下水道の役割

1

川や海から蒸発した水は雲となり、雨となって地上に降り注ぎやがて川となります。川からくみ上げられた水は浄水場で浄化され、私たちのもとへ届けられます。そして、家庭や工場で使用され汚くなった水は、下水管を通過して水再生センターに送られ、きれいな水へと戻されて川や海に放流されます。

このように、地球上の水は絶えず循環しており、その中で下水道は重要な役割を担っています。また、汚水を排水・浄化し私たちの生活環境や地球環境を守るというだけでなく、雨水を排除し浸水を防ぐという役割も下水道は担っています。

下水道があると・・・？



<p>かいてき 快適な暮らし 水洗トイレが使えるようになり、生活排水は下水道へ流すので、環境が良くなります。</p>	<p>あんぜん 安全な暮らし 降った雨を集めて川へ流すことで、大雨が降っても安心して暮らせるまちなります。</p>
<p>えいせいでき 衛生的な暮らし 川や道路の側溝がきれいになり、まちが清潔になります。</p>	<p>しぜんがある暮らし 使った水をきれいにして川や海に戻すことで、水環境と自然を守ります。</p>

2

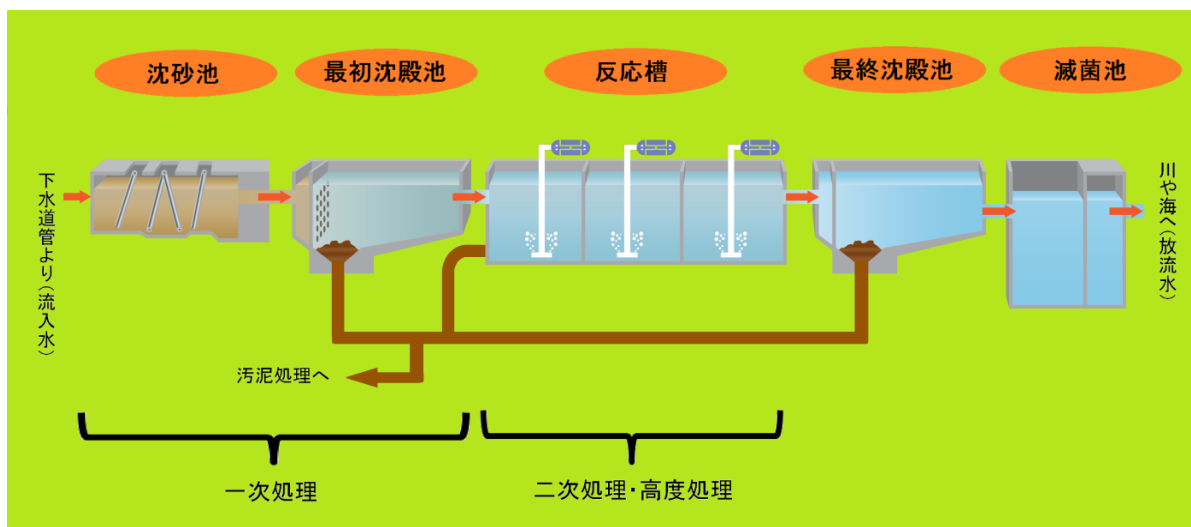
下水処理のしくみ

下水処理では段階的に下水を処理し、汚れた水をきれいにします。処理方法は大きく分けて、次の3つがあります。

- ① 一次処理：下水中の固形物や浮遊物を物理的に沈殿させ分離除去を行います。
- ② 二次処理：微生物反応を利用して生物学的に有機性物質の除去を行います。
- ③ 高度処理：①及び②では十分に除去できない有機物や浮遊物、窒素、りんなどの除去を行います。



汚れた水をどうやってきれいにするんやろ？



～下水処理の流れ～

1) 沈砂池

処理場に流れてきた下水中の大きなゴミや砂を取り除きます。

2) 最初沈殿池

水をゆっくり流し、沈砂池では取り除けなかった下水中の沈殿しやすい浮遊性の汚れを取り除きます。

3) 反応槽

最初沈殿池を通った下水は、空気を吹き込まれながら、活性汚泥と呼ばれる微生物のたくさん集まっている泥とかき混ぜられます。微生物が汚れ（有機物）を栄養として吸収、分解することで、下水を処理します。

4) 最終沈殿池

活性汚泥をゆっくり沈殿させ、上ずみのきれいな水を分離させて滅菌池へと送ります。沈殿させた活性汚泥は再び反応槽へ返送され下水処理に再利用されます。

5) 滅菌池

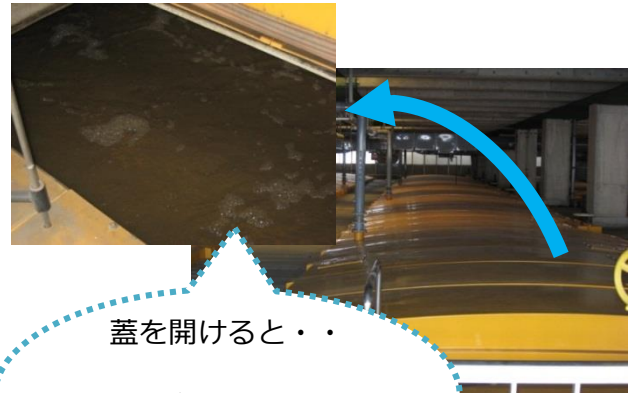
処理された水には大腸菌などの細菌が含まれているため、滅菌池で消毒、滅菌します。消毒には、次亜塩素酸ナトリウムを使用しています。

蓋を開けると・・・

下水がゆっくりと流れています。



最初沈殿池



蓋を開けると・・・

空気が吹き込まれて泡立っています。

反応槽



最終沈殿池

川や海へ放流



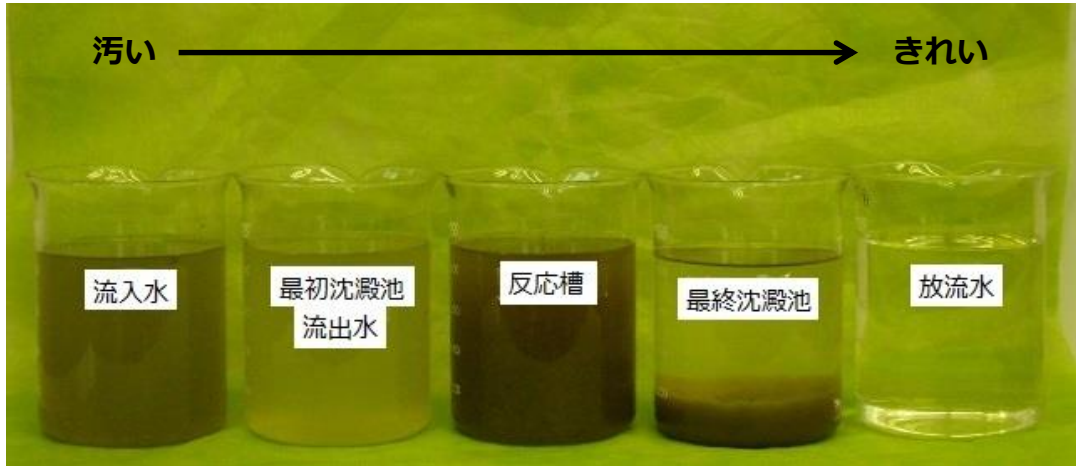
3

水質からみた下水処理の効果

堺市上下水道局の代表的な水質試験結果として、平成26年度における堺市の全水再生センターにおける平均値を示します。

以下に示す「BOD、COD、SS、大腸菌群数、全窒素、全りん」の各項目は、下水処理場で処理可能な項目です。水再生センターに流入する水（流入水）、最初沈殿池から出て反応槽に入る水（初沈流出水）、処理を終え川や海へ放流される水（放流水）についてこれらの項目を比較することで、下水処理の効果が分かります。

汚れた水が下水処理場でこんなにきれいになるんや～！



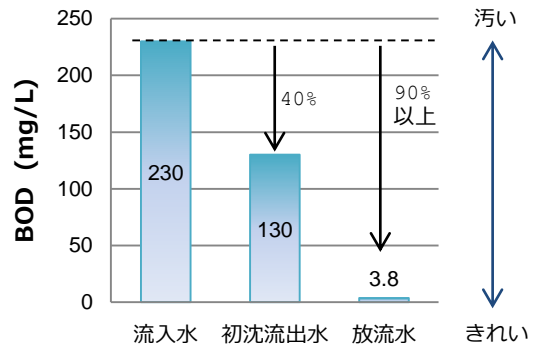
(注) 見やすくするため、背景を黄色にしています。

BOD（生物化学的酸素要求量）

→ 有機物による汚れを示す指標

微生物が水中の有機物を酸化・分解する際に消費する酸素の量で表します。この数値が大きいほど水が汚れていることを示します。

一次処理で40%程度、さらに二次処理及び高度処理で90%以上、流入水の有機物を除去できます。

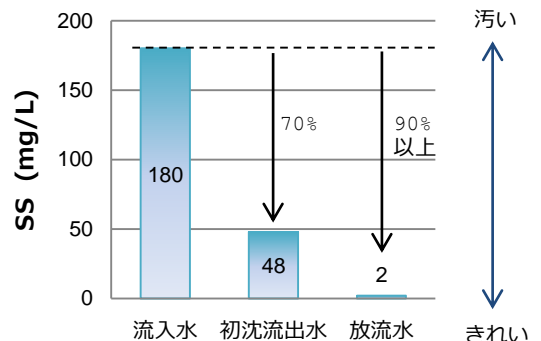


SS（浮遊物質）

→ 水の濁りの程度を示す指標

水中に浮遊・懸濁する不溶性物質の量で表します。

一次処理で70%程度、さらに二次処理及び高度処理で90%以上、不溶性物質を除去できます。

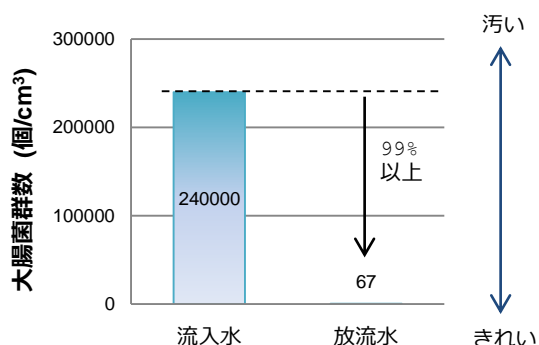


(例) 粘土鉱物由来の微粒子や動植物プランクトン。
下水由来の有機物や金属の沈殿。

大腸菌群数

→ 衛生管理のための汚染指標

大腸菌群は、人や動物の糞便中に多数存在する大腸菌を含んだ菌の総称です。大腸菌群が検出されると、し尿や糞便、病原性菌により汚染されている可能性があります。滅菌池で、次亜塩素酸ナトリウムにより消毒することで、大腸菌群数が適正な範囲になるよう管理しています。



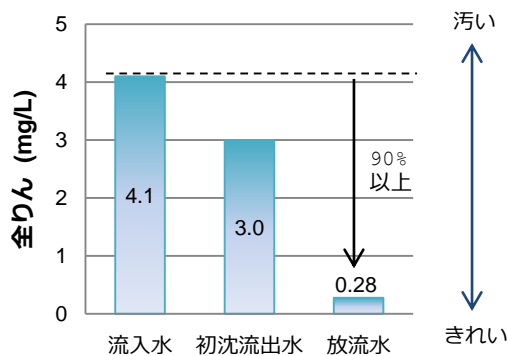
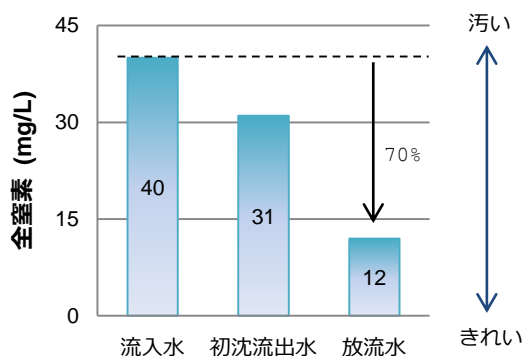
全窒素・全りん

→ 水系を富栄養化させる赤潮の原因

全窒素は、無機性窒素（アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素）と有機性窒素の総量を表します。

全りんは、無機性りん酸塩と有機性りん化合物の総量を表します。

全窒素・全りんはともに、し尿や雑排水に多く含まれています。これらが過剰に存在すると、水系が富栄養化し赤潮の原因となるため、高度処理により低減させ放流水質を向上させています。



各項目で数値が下がって
水質が向上しているなあ～！





下水処理場の放流水の排水基準

公共用水域の水質保全等のため、水再生センターからの放流水には水質汚濁防止法等で排水基準が定められています。排水基準項目は大きく分けて、以下の2つがあります。

- ①人の健康に被害を生ずるおそれのある有害物質に係る項目
(例) 重金属類や揮発性有機化合物、農薬類など
- ②水の汚染状態を示す生活環境に係る項目
(例) BODやSS、窒素、リンなど

堺市上下水道局では水質試験を行い、平成26年度の全ての水再生センターの放流水が、下の表に示す排水基準に適合した水質となっていることを確認しています。

水質汚濁防止法等に基づく処理場放流水の排水基準一覧

令和4年3月末現在

	試験項目	(単位)	排水基準 (処理場名)	
			(三宝、泉北)	(石津)
有害物質	カドミウム及びその化合物	(mg/L)	0.03	
	シアン化合物	(mg/L)	1	
	有機燐化合物	(mg/L)	1	
	鉛及びその化合物	(mg/L)	0.1	
	六価クロム	(mg/L)	0.5	
	ひ素及びその化合物	(mg/L)	0.1	
	水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物	(mg/L)	0.005	
	アルキル水銀化合物	(mg/L)	検出されないこと	
	ポリ塩化ビフェニール (PCB)	(mg/L)	0.003	
	トリクロロエチレン	(mg/L)	0.1	
	テトラクロロエチレン	(mg/L)	0.1	
	ジクロロメタン	(mg/L)	0.2	
	四塩化炭素	(mg/L)	0.02	
	1,2-ジクロロエタン	(mg/L)	0.04	
	1,1-ジクロロエチレン	(mg/L)	1	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	0.4	
	1,1,1-トリクロロエタン	(mg/L)	3	
	1,1,2-トリクロロエタン	(mg/L)	0.06	
	1,3-ジクロロプロペン	(mg/L)	0.02	
	チウラム	(mg/L)	0.06	
	シマジン	(mg/L)	0.03	
	チオベンカルブ	(mg/L)	0.2	
	ベンゼン	(mg/L)	0.1	
	セレン及びその化合物	(mg/L)	0.1	
	ホウ素及びその化合物	(mg/L)	10 ①	
	フッ素及びその化合物	(mg/L)	8	15
	アンモニア等3物質	(mg/L)	100 ②	
	1,4-ジオキサン	(mg/L)	0.5	
ダイオキシン類	(pg-TEQ/L)	10	—	
環境項目等	水素イオン濃度 (pH)	—	5.8以上8.6以下 ①	
	生物学的酸素要求量 (BOD)	(mg/L)	(20) ①	
	化学的酸素要求量 (COD)	(mg/L)	—	160 (120)
	浮遊物質 (SS)	(mg/L)	(70) ①	
	N-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油)	(mg/L)	3	2 ①
	N-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油)	(mg/L)	10 ①	
	フェノール類含有量	(mg/L)	5	2 ①
	銅含有量	(mg/L)	3	
	亜鉛含有量	(mg/L)	2	
	溶解性鉄含有量	(mg/L)	10	
	溶解性マンガン含有量	(mg/L)	10	
	クロム及びその化合物	(mg/L)	2	
	大腸菌群数	(個/cm ³)	(3,000)	
	窒素含有量	(mg/L)	120 (60)	
	りん含有量	(mg/L)	16 (8)	
	色又は臭気	—	放流先で支障を来すような色又は臭気を帯びていないこと ④	

無印 水質汚濁防止法第3条第1項、排水基準を定める省令 別表第1、別表第2
 ① 大阪府「水質汚濁防止法第3条第3項の規定による排水基準を定める条例」第3条
 ② アンモニア等3物質＝アンモニア性窒素×0.4＋亜硝酸性窒素＋硝酸性窒素
 ③ ダイオキシン類対策特別措置法第8条第2項第2号、同法施行規則第1条の2 別表第2
 ④ 大阪府生活環境の保全等に関する条例第51条、同条例施行規則第28条 別表第14

5

私たちにできること

私たちのほんの少しの努力で川や海はもっときれいになります。食事は食べる分だけ作り残らないようにすること、食器やフライパンの油汚れは拭き取ってから洗うこと、食べ残しを直接流さないことなど、できることから始めましょう。わたしたちの力で、大切な水を守ることができるはずです。

おわり

