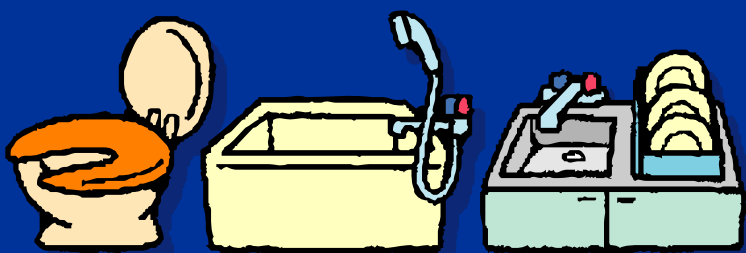


下水道を学ぼう。

毎日、使っては流すこれらの水。
もし下水道がなかったらどうします？



庭にでも流しちゃいましょうか？
それとも家の前の道路？
どっちにしてもくらしにくくなりそうですね。
自分には関係ないようにみえても、
実はすごく身近なもの。
それが「下水道」。
さあ、いっしょに下水道を学びましょう。

じゃあ、なんで下水道ならいいんだらう？



トイレの水を庭にすててたら、
くさくて住めないでしょ？

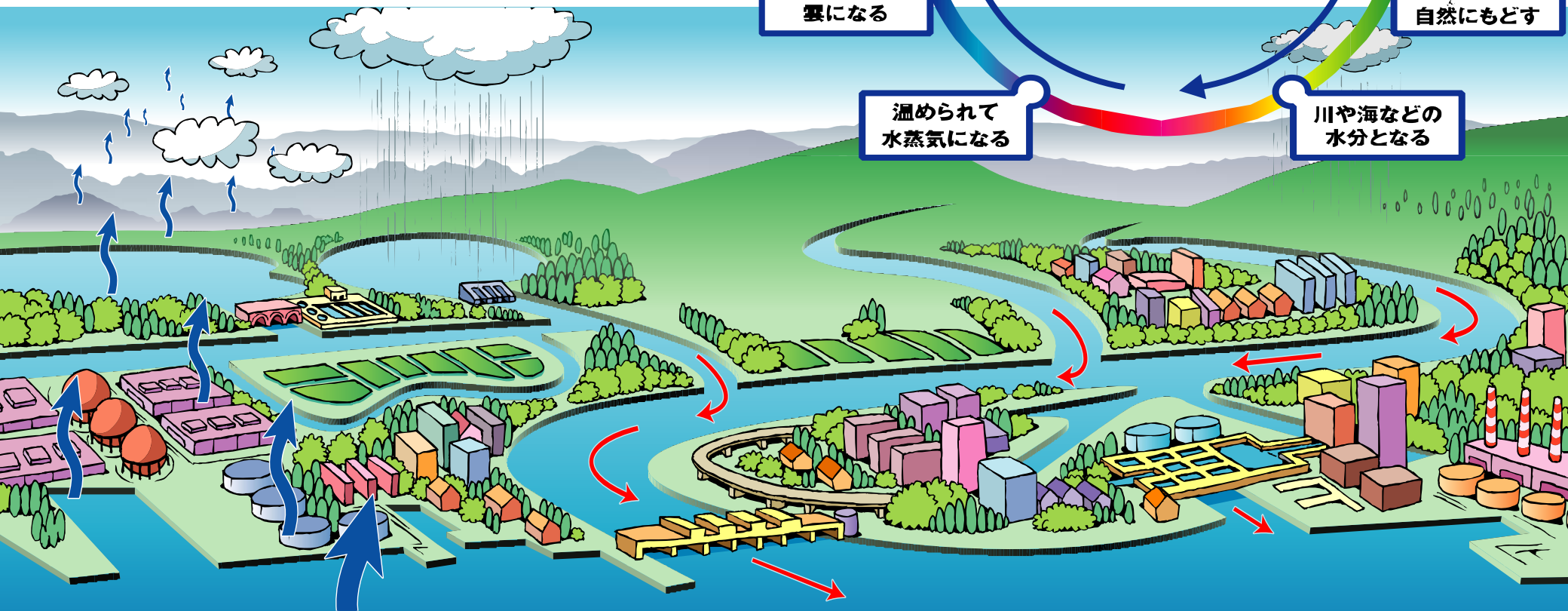
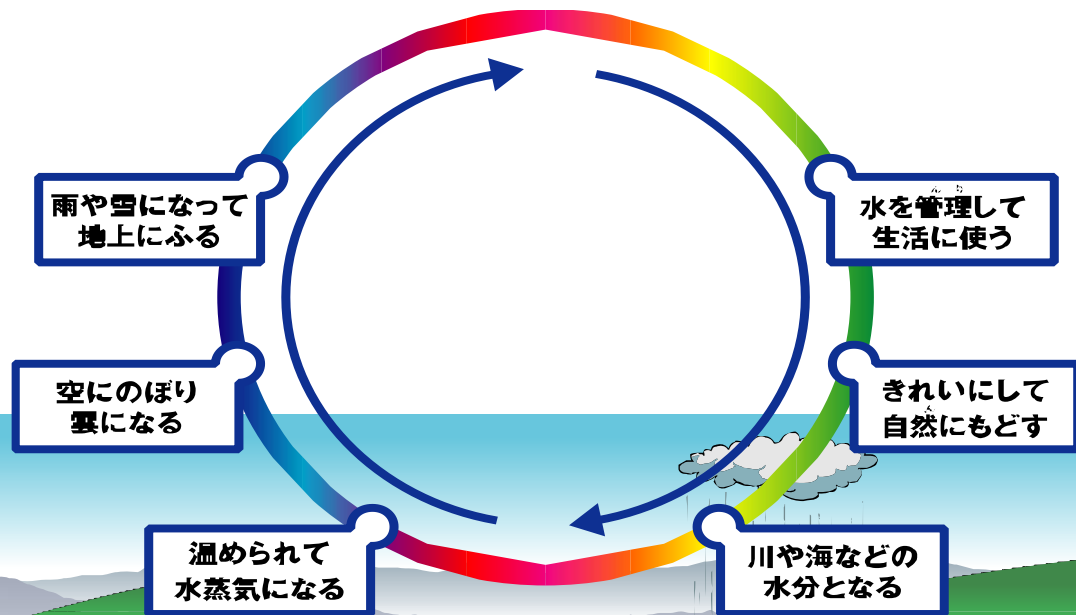
水のじゅんかん



雨^{ふる}って どうして 降^{ふる}るの？

水のじゅんかん

- ①海や川や地表の水の一部は、太陽の熱^{ねつ}によってあたためられ、水蒸気^{すいじょうき}となって空にのぼる。
- ②水蒸気^{すいじょうき}は冷やされて、小さなつぶとなり雲になる。
- ③この小さな水^{すい}のつぶが、いくつか集まって雨や雪^{ひや}となって地上に落ちてくる。
- ④ふった雨や雪は土にしみこんだり、川や海に流れたりして、また水蒸気^{すいじょうき}となっていく。

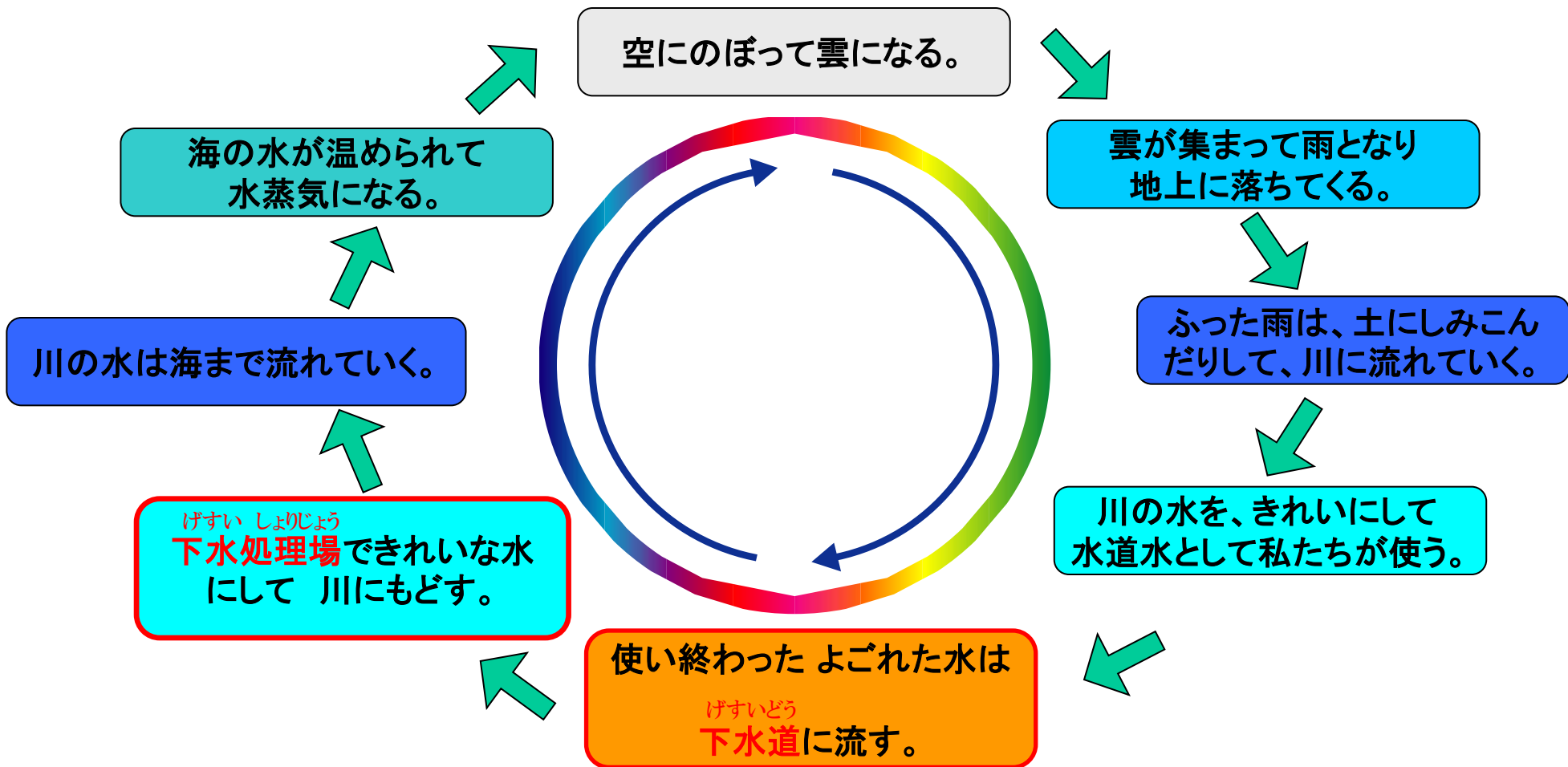


水のじゅんかん

私たちがふだん親しんでいる水は、すがたやかたちを変えながら
空と大地、川と海をぐるぐると旅しています。これを「水のじゅんかん」といいます。



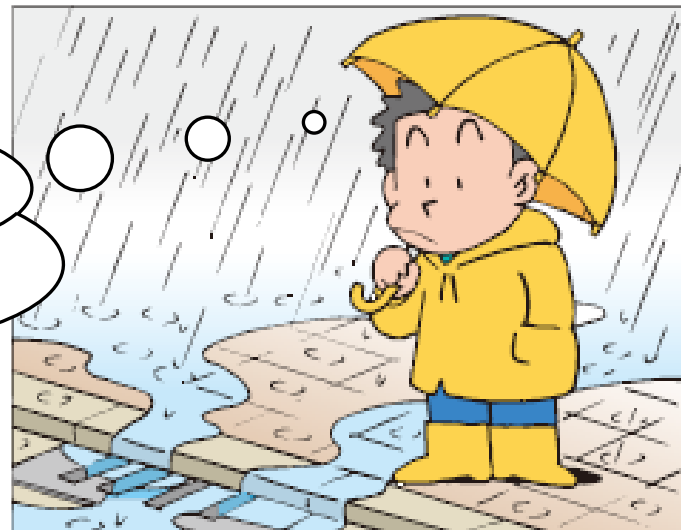
水のじゅんかん



私たちは同じ水を、なんかいもくりかえして使っています。

水のじゅんかん

と、いうことは・・・
「この雨の水は、ボクが数日前に
手を洗ったりした水かも・・・。」



「そうだよ。もしかすると、プールの水や お風呂の水や トイレの水
だったかもしれないね。」

もし、よごした水を そのまま川に流してしまったらどうなると思う？」

「そう、川や海がよごれて、魚が住めなくなるね。」

「でもね。こまるのは魚だけではないんだよ。」



水のじゅんかん



すいどうすい

「私たち人間は、川の水を水道水として使っているよね。」

「川がよごれたら、そのよごれた水を
私たちが使うことになってしまうんだ。」

「水は じゅんかん しているから、もしかしたら・・・
よごれた雨がふるかも・・・。」

げすいどう

「下水道は、私たちがよごした水をきれいにして、

やくわり も

川や海にもどす大切な役割を持っているんだよ。」



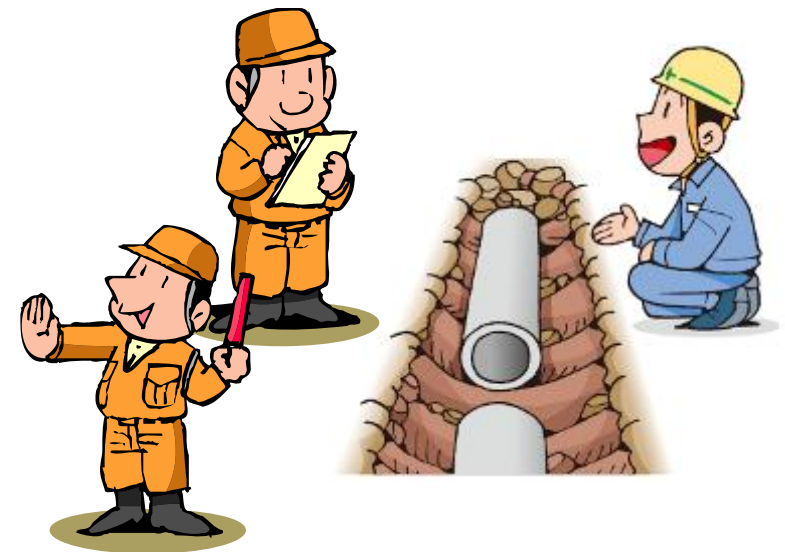
千葉県で下水道を使える人の割合(普及率)

げんざい やく ひとびと
現在、千葉県には約630万人の人々が住み、この内
やく わり ひとびと
約7割の人々が下水道を使うことができます。

みんなの住んでいる市や町は、
どのくらいの人が
下水道を使っているのかな？

千葉県で下水の工事が始まった
のは、昭和11年です。

長い時間と多くの人々の協力によって、下水道が使える
ようになったのです。



水を使うはなし

私たちは1日にどれくらいの量の^{りょう}水を使っているのでしょうか？



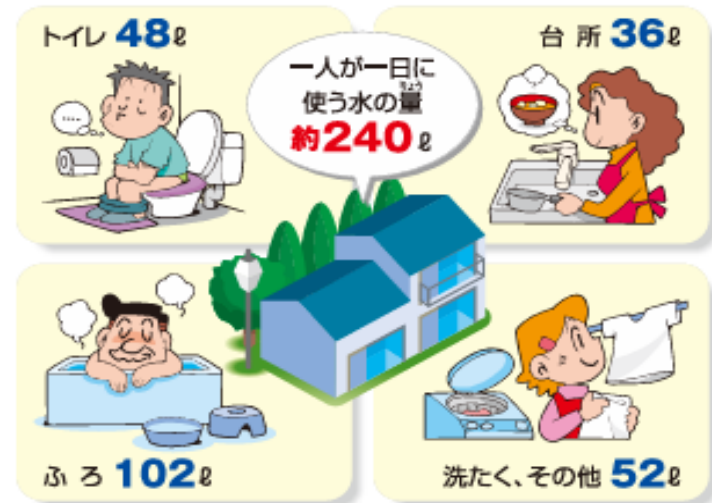
水を使うはなし

家庭では、トイレや洗たくなどで、
1日に1人当たり約240リットルの水を使っています。



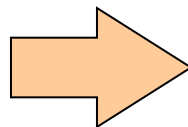
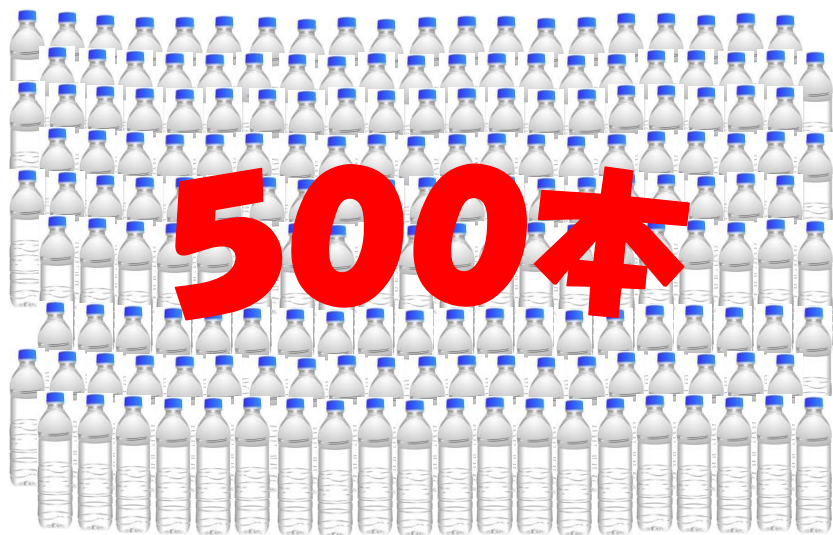
500mlペットボトルで
500本

また、学校・病院・事務所など
家庭以外いがいのところでも、水は
たくさん使われています。



水を使うはなし

私たちは、毎日
500mlのペットボトル500本分の水を
よごしているのです。



毎日多量の水を使用し、同時に多量の水を汚しています。1日1人当たり、ゴミ(一般廃棄物)の排出量は約 1 kgですが、下水(汚した水)は250kgも排出しているのです。

水を使うはなし

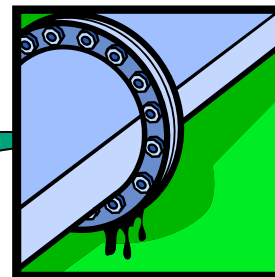
私たちが使ってよごれた水は、そのあと どこに行くの？

私たちが使って汚れた水は、地下にある下水道管を通して、“下水処理場”という場所できれいにします。そして、きれいになった水を川に戻しています。

私たちが使ってよごれた水は



下水道管を通して



下水処理場できれいにし
て、川に戻しています



水を使うはなし

水のよごれって何？

家庭で使い終わり、流した水は「下水」とよばれています。

この下水の中には、水をよごす原因物質のひとつである「有機物」がたくさんふくまれています。

ビーオーデー

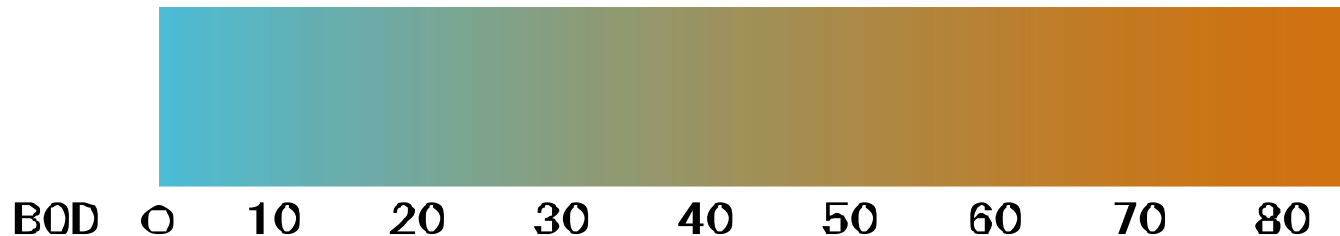
BODという言葉聞いたことはありませんか？

ビーオーデー せいぶつ か がくてきさん そ ようきゆうりょう
*BOD…生物化学的酸素要求量

1リットルの水の中にふくまれている有機物の量を数値で表すことで、その水がどのくらいよごれているかを表しています。

きれいな水

よごれた水



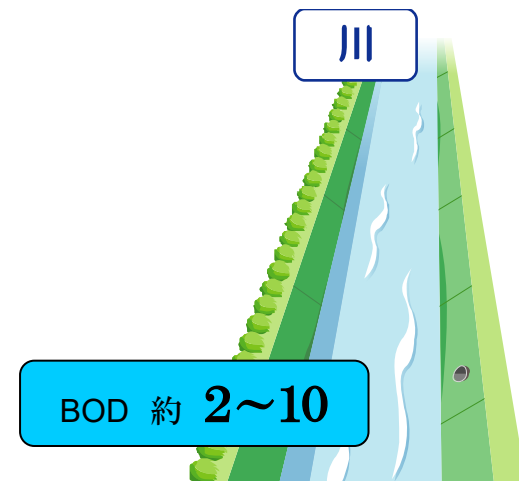
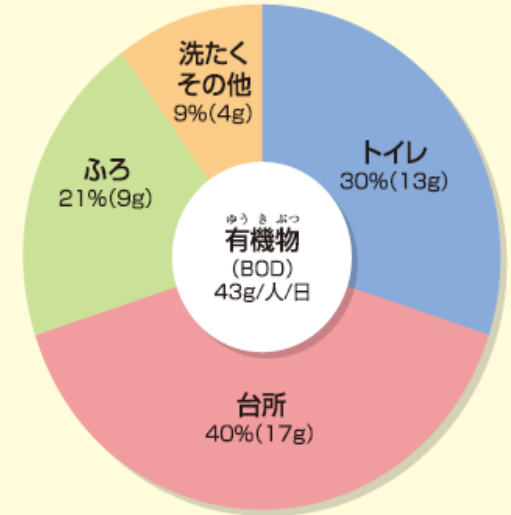
BODの数が大きくなるほいど、水はよごれています。

水を使うはなし

川の水や家庭から流される水のよごれ

家庭から流される水はBODが「約170mg/リットル」もあり、川の水のBOD「2~10mg/リットル」とくらべて、とてもよごれています。有機物が最も多く流れ出る場所は台所で、トイレよりも多いことがわかっています。

■1人が1日に流す有機物



水を使うはなし

私たちは食事で栄養を取りこみ、エネルギーとして利用しながら生きています。食べ物には栄養が多くふくまれている分、有機物が多いのです。残してしまった食べ物や調理で使った油などには、たくさんの有機物がふくまれているので、そのまま川などに流すと水をよごす原因となります。



私が残したスープやお料理で使う天ぷら油などが、川の水をよごす原因になります！

■1リットル当たりのBOD (mg/リットル)

天ぷら油	1,500,000
牛乳	78,000
みそ汁(じゃがいも)	37,000
ラーメンのスープ	27,000
米3カップのとぎ汁	12,000
お茶	300
家庭から流される水の平均	170

水をきれいにするはなし

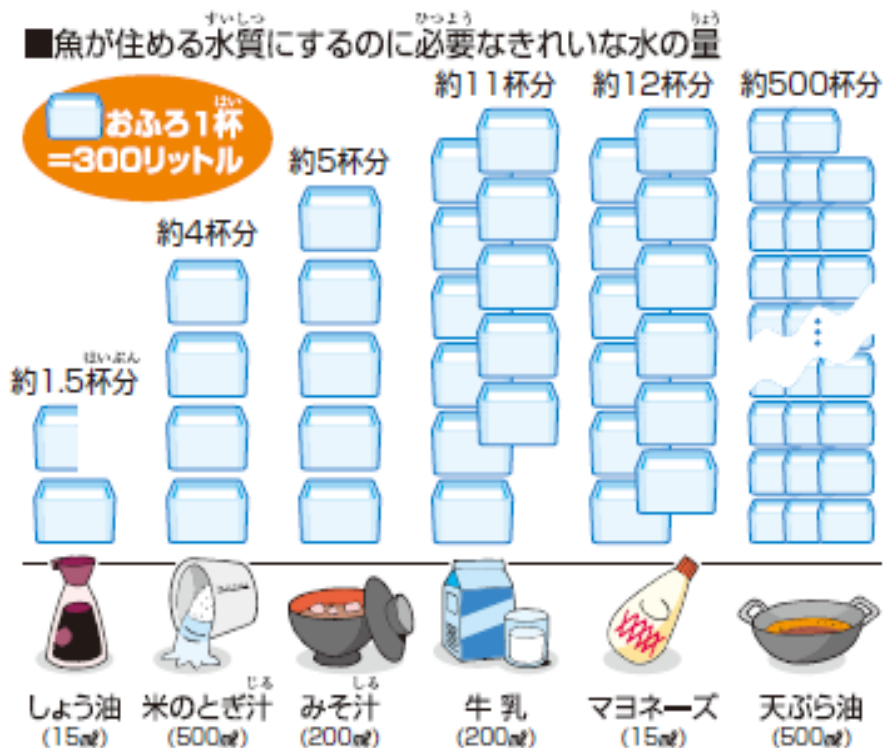
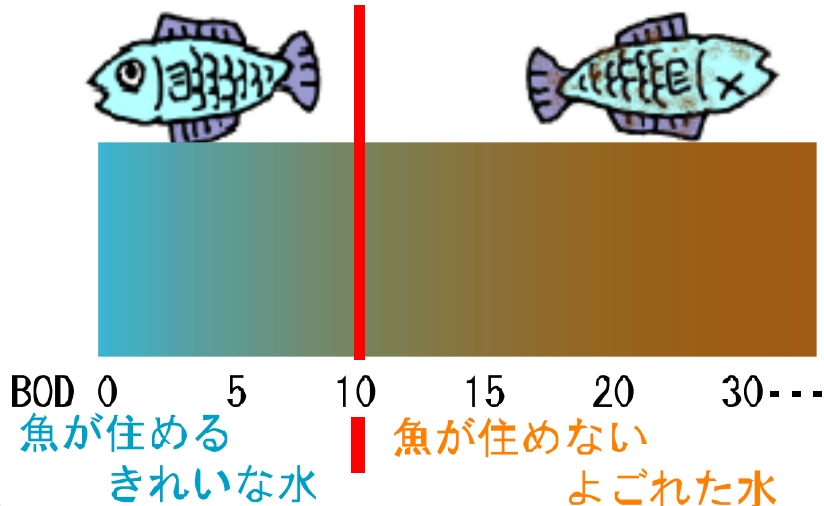
水をきれいにする方法を学ぼう

①うすめる

水をきれいにする方法はいろいろありますが、最も身近なものは、よごれた水をきれいな水でうすめることです。

例えば500ミリリットルの使い終わった天ぷら油を魚が住めるまできれいにするには、きれいな水がお風呂約500杯分も必要です。

魚が住める川の水は
BODが 10 以下とされています。



水をきれいにするはなし

水をきれいにする方法を学ぼう

②川の自浄作用

川には水をきれいにする生き物が住んでいます。

代表的な生き物は、目では見えない微生物です。

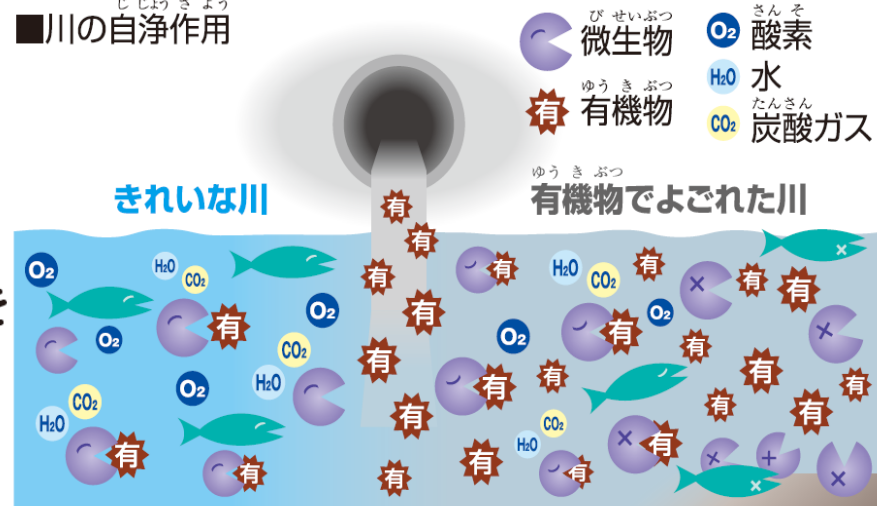
この微生物が、よごれの原因物質である有機物を食べてくれているのです。


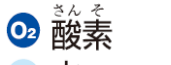



しかし、微生物が食べてくれる有機物の量にはかぎりがあります。人々がたくさんの有機物を流すと水中の酸素がたりなくなり、微生物の働きが悪くなってしまいます。また、川には、落ち葉、魚や虫の死がい、動物のフン、雨水などの自然に入ってくる

有機物もたくさんあるので、微生物はこれらを食べるのにいそがしく、人々が流した水までとても手が回りません。だから

私たちがよごした水は、きれいにしてから、川にもどさなくてはならないのです。

川の自浄作用



-  微生物
-  酸素 (O₂)
-  有機物
-  水 (H₂O)
-  炭酸ガス (CO₂)

微生物は酸素 (O₂) をエネルギーとして有機物を食べ、水 (H₂O) と炭酸ガス (CO₂) に分解してくれます。でも、有機物が多すぎると酸素をたくさん使うため、川の中の酸素が少なくなります。そうになると、魚などの生き物は川に住めなくなってしまうのです。

水をきれいにするはなし

川の自浄作用と同じ働きをまねする方法

今からおよそ4千年ほど前、人々は「都市のよごれた水を集めて遠くの川へ流す水路」をつくりました。これが下水道のはじまりです。



モヘンジョ・ダロ(紀元前2000年ころ、インダス川のまわりにさかえた古代インダス文明の都市 今のパキスタン)の下水を流していた溝(みぞ)。
[写真]松井三郎(まついさぶろう) 京都大学教授(きょうじゅ)

時代が進んだある時、水路の出口の水が、入口よりきれいになっていることに気付きました。研究を重ねていくと、それは自然の川が持っている自浄作用と同じことだとわかったのです。そこで機械の力を使って、もっと短い時間、小さな面積で、川の自浄作用と同じことができるしくみをつくりました。今から約100年前、イギリスのロンドンでのことです。これが、「水をきれいにしてから流す」現在の下水道のはじまりです。

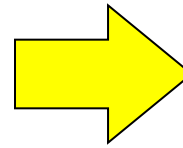
「もっと住みやすく」 私たちの住むまちと下水道の深い関係

かん けい

これは「**下水道のマンホール**」です。

このマンホールは、下水道の管につながっています。

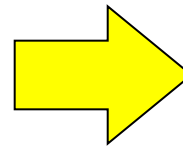
危ないので開けないでね。もし開いていたら、すぐに連絡してくださいね。



これは「**下水道の管**」です。

マンホールの下には、大きな下水道の管が埋まっています。

大きいものでは、高さが4m以上もある下水道の管もあるんだよ。



「もっと住みやすく」 私たちの住むまちと下水道の深い関係

かん けい

みんなが使ってよごれた水は、汚水管(おすいかん)をとって下水処理場へ流れて行きます。
道や屋根にふった雨の水は、雨水管(うすいかん)をとってそのまま川に流しています。



※汚水と雨水を分けている分流式の場合です。
汚水と雨水を分けていない合流式の場合は雨水も下水処理場に流れて処理しています。

「もっと住みやすく」 私たちの住むまちと下水道の深い関係

かん けい

雨の水は、どうやって流れていくの？

都市では、私たちのべんりな生活のため、道路がアスファルトなどでおおわれています。下水道は、都市にふった雨を流す役割ももっています。

下水道がなかったら

...



ふった雨が地下にしみこまない
ので、道路や家が水びたしに
なってしまいます。

下水道があると...



ふった雨は、「雨水」として下
水道管に入り、川などに流さ
れます。

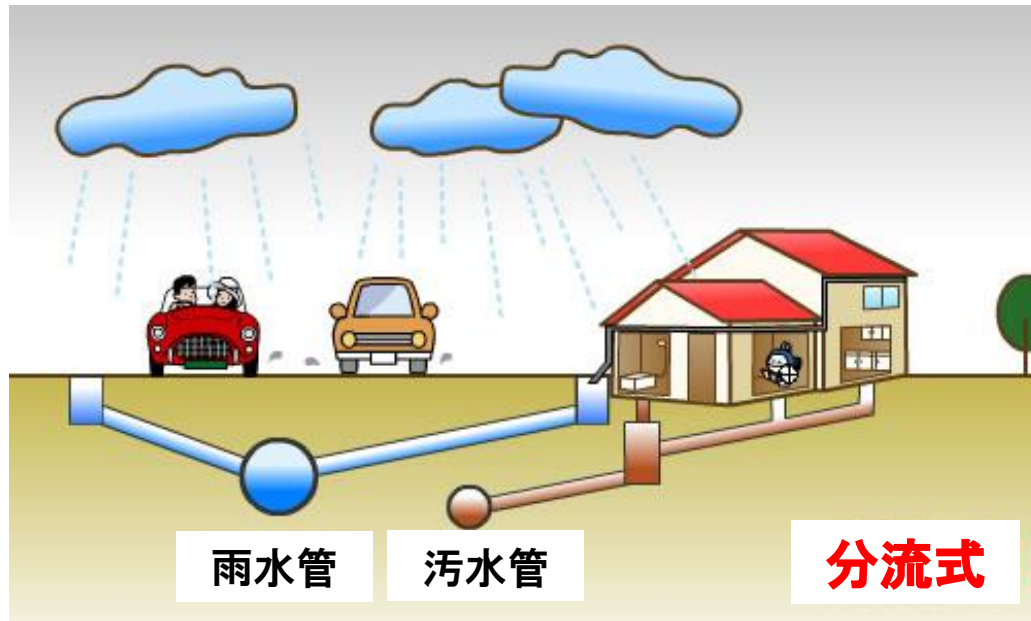
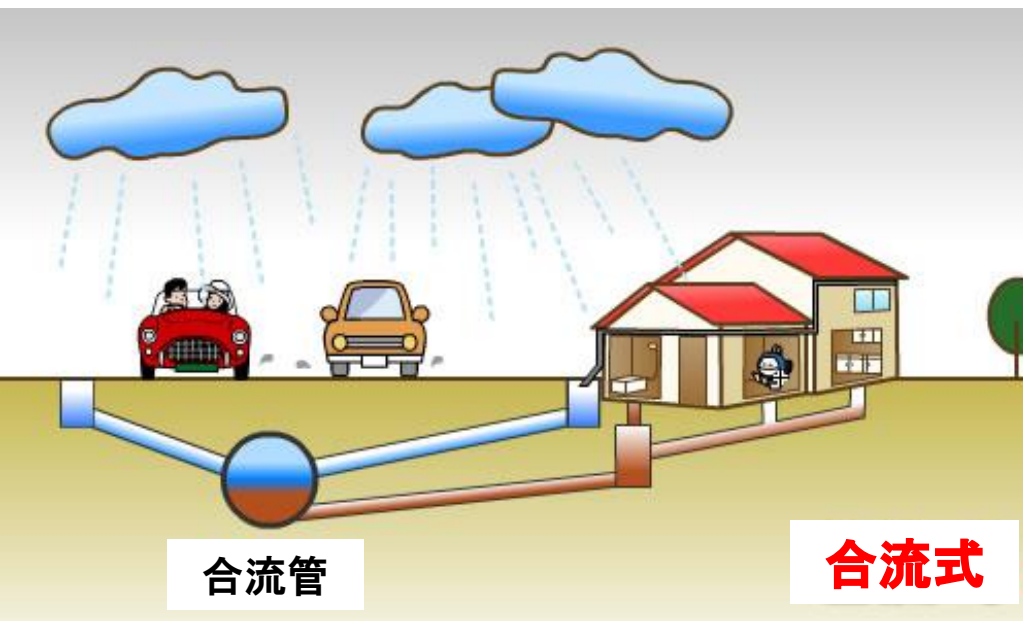
「もっと住みやすく」 私たちの住むまちと下水道の深い関係

雨の水は、どうやって流れていくの？

下水を下水道管で流す方法には、合流式と分流式の2つの方法があります。

合流式：(ごうりゅうしき)
汚水と雨水を同じ下水道管で流す方法

分流式：(ぶんりゅうしき)
汚水と雨水を、別々の下水道管で流す方法



「もっと住みやすく」私たちの住むまちと下水道の深い関係。

自分たちの住んでいるまちをもっと住みやすくするために土地をどのように使うか、道路や公園などの位置や大きさなどをどうするか みんなで考えることを「まちづくり」といいます。私たちの健康を守り、まちを支える下水道は「まちづくり」に欠かせない施設です。



下水道でもっと住みやすいまち①

美しい川や海のあるまち

よごれた水は下水処理場できれいな水にしてから、川や海に流します。魚なども安心して住むことができます。



下水道でもっと住みやすいまち②

大雨がふってもだいじょうぶ

雨水は、下水道管に集められ、ポンプでくみ上げて川や海に流します。大雨がふっても水があふれる心配はありません。



下水道でもっと住みやすいまち③

トイレの水洗化でさわやかな生活

みんなの家で、水洗トイレが使えるようになり、くさいにおいもなくなって、気持ちよく生活することができます。



下水道でもっと住みやすいまち④

清潔できれいなまちづくり

きたないドブがなくなって、蚊やハエもいなくなり、衛生的できれいな住みよい町にすることができます。



地下を通して集められた下水。 やく わり それをきれいにするのが下水処理場の役割。



江戸川第一終末処理場
(えどがわだいいちしゅうまつしよりじょう)

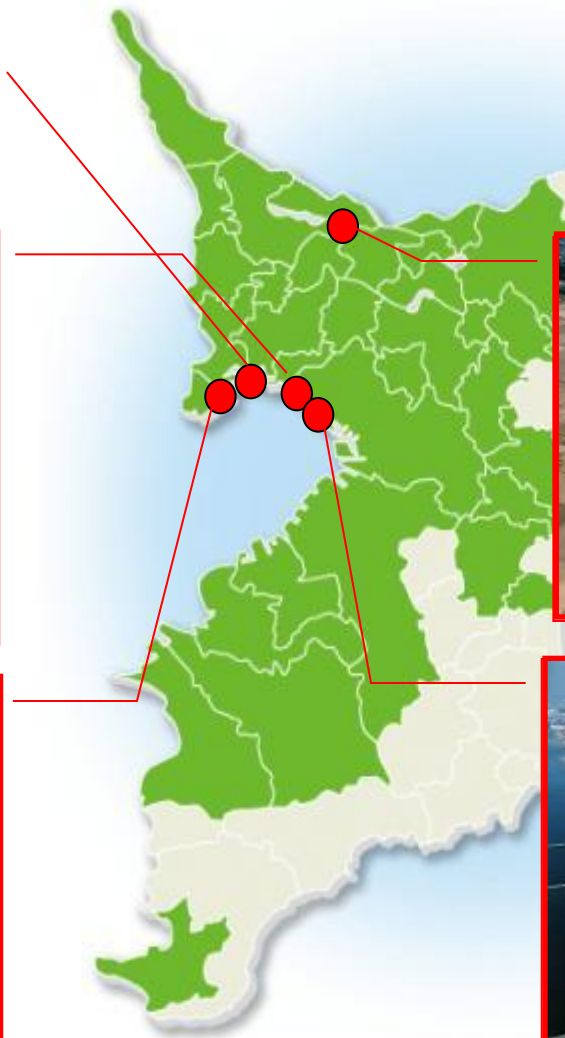


花見川第二終末処理場
(はなみがわだいにしゅうまつしよりじょう)



江戸川第二終末処理場
(えどがわだいにしゅうまつしよりじょう)

下水処理場はどこにあるの？



みんなの使った水は、どこの処理場に流れているのか調べてみよう！



手賀沼終末処理場
(てがぬましゅうまつしよりじょう)



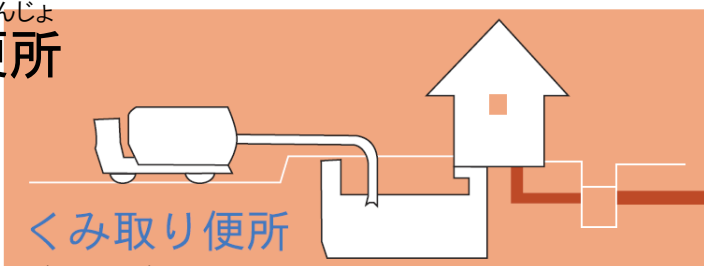
花見川終末処理場
(はなみがわしゅうまつしよりじょう)

「もっと住みやすく」 私たちの住むまちと下水道の深い関係

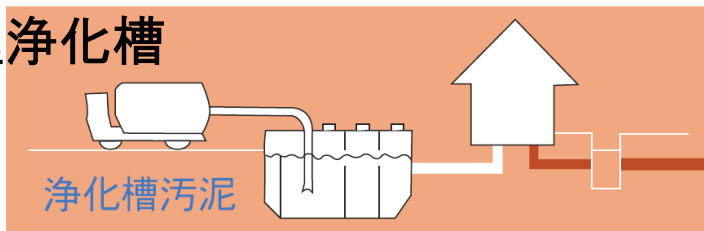
かん けい

■ 下水道がない地域では、使った水はなるのでしょうか？

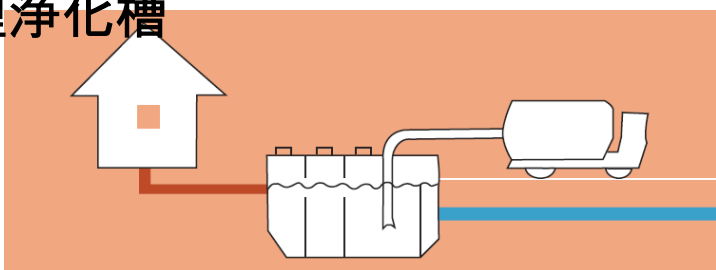
くみ取り便所



単独処理浄化槽



合併処理浄化槽



トイレの水は処理してから、川などに流しています。
台所やお風呂で使った水は、処理しないまま川などに流されます。

トイレの水や台所やお風呂などで使った水は、処理をして川などに流されます。

台所やお風呂で使った水がそのまま川に流れている地域もあります。
その地域の状況を確認して、水を汚さないようにすることが大切です。


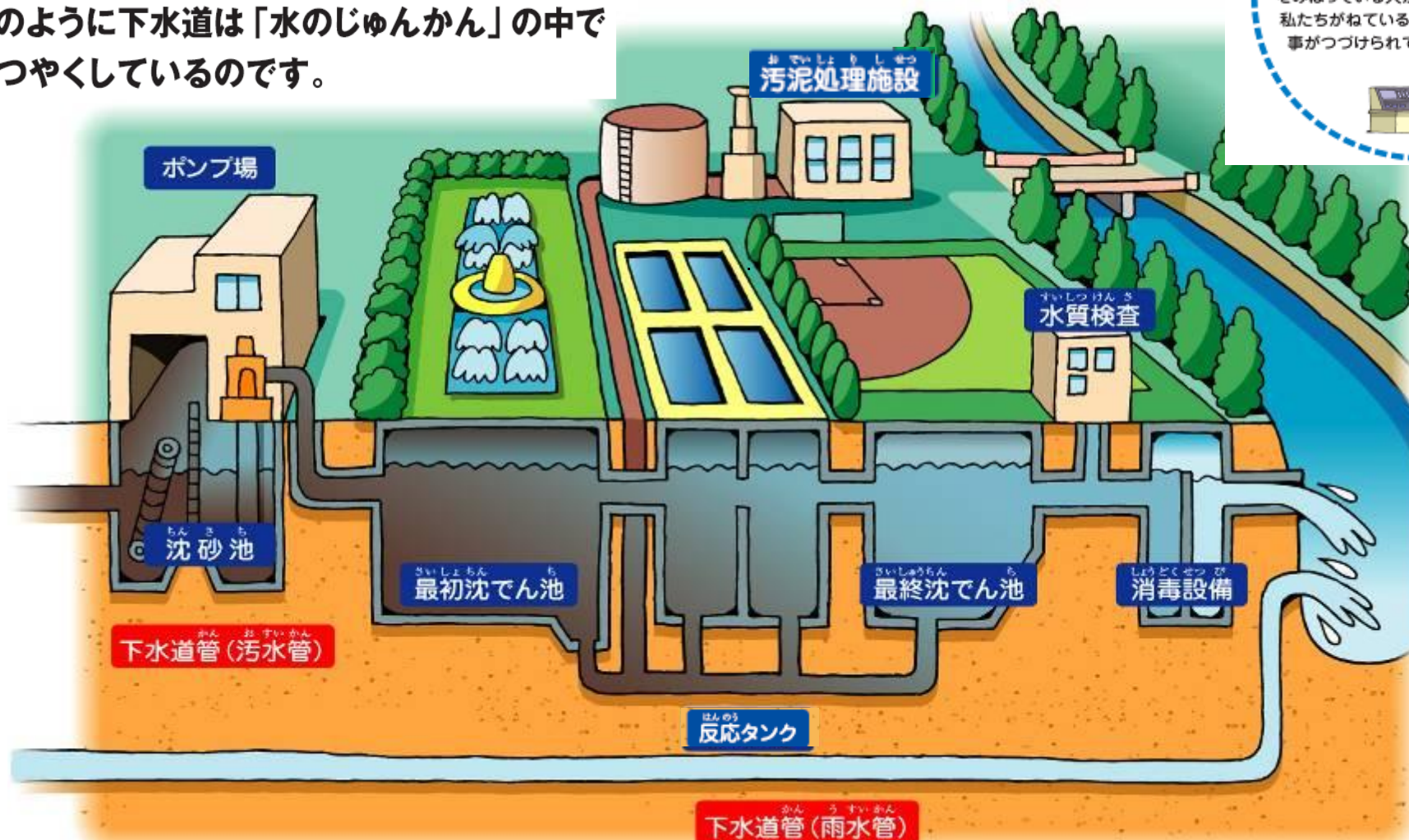
地下を通して集められた下水。 やく わり それをきれいにするのが下水処理場の役割。

下水処理場は下水道の最後にある施設です。私たちがなにげなく流したよごれた水を毎日24時間、微生物の力をかりてきれいにしています。

きれいになった水は、ふたたび川などにもどされ やがて海へと流れて行きます。このように下水道は「水のじゅんかん」の中でかつやくしているのです。

下水道は24時間はたらいている

下水処理場は夜中でも休むことはない
ので、いつも機械が正しく動いているか
をみはっている人がいます。
私たちがねている間にも、たいへんな仕
事がつづけられているのです。

地下を通過して集められた下水。 やく わり それをきれいにするのが下水処理場の役割。

下水処理場で水がきれいになるまで

① 沈砂池 ちん さ ち 除塵機 じょ じん き

処理場に運ばれた下水の中の大きなゴミや砂をすずめて取りのぞきます。

② 最初沈でん池 さい しょ ちん ち かき寄せ機 か き よ せ き

下水をゆっくりと流して、沈砂池でとれなかった細かいゴミなどをすずめます。しずんだゴミをかき寄せ機で集めた後、ポンプで引き抜きます。

③ 反応タンク はん の う 散気装置 さん き ちゅう ぎ

目に見えない小さな生物(微生物)の入ったどろ(活性汚泥)をまぜ、空気を入れてかきまぜます。微生物が水の中の有機物を食べ、かたまりとなってすずみやすくなります。

④ 最終沈でん池 さい しゅう ちん ち かき寄せ機 か き よ せ き

反応槽で、できたどろのかたまりをすずめ、上の方のきれいな水と分けます。しずんだどろをかき寄せ機で集めた後、ポンプで引き抜きます。

⑤ 消毒設備 しょう どく せつ び

きれいになった水を、さらに消毒して川や海に流します。

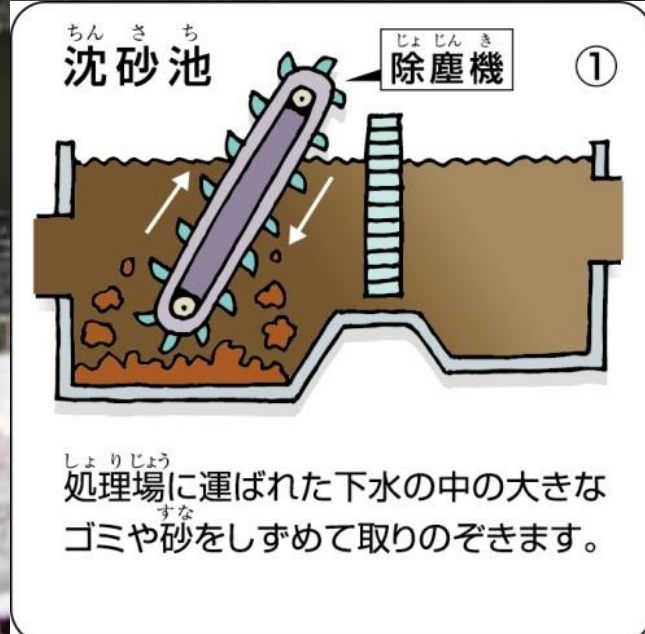
⑥ 汚泥処理施設 お での し ょ じ し せつ

沈でん池ですずめられたどろのかたまりを汚泥といいます。この汚泥の水分をへらしたり、焼いたりしたあと、埋立てや資源として再利用します。

*除塵機: 下水の中の大きなゴミを取りのぞく機械 *かき寄せ機: しずんだどろを集める機械 *散気装置: 下水に空気を吹き込む機械

じょじんき 除塵機の内部

沈砂池 ちんさち



最初沈殿池

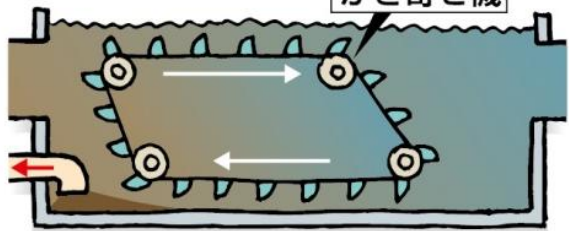
さいしょちんでんち



さいしょちんでんち

②

かき寄せ機



下水をゆっくりと流して、沈砂池でとれなかった細かいゴミなどをしずめます。しずんだゴミはかき寄せ機で集めた後、ポンプで引き抜きます。

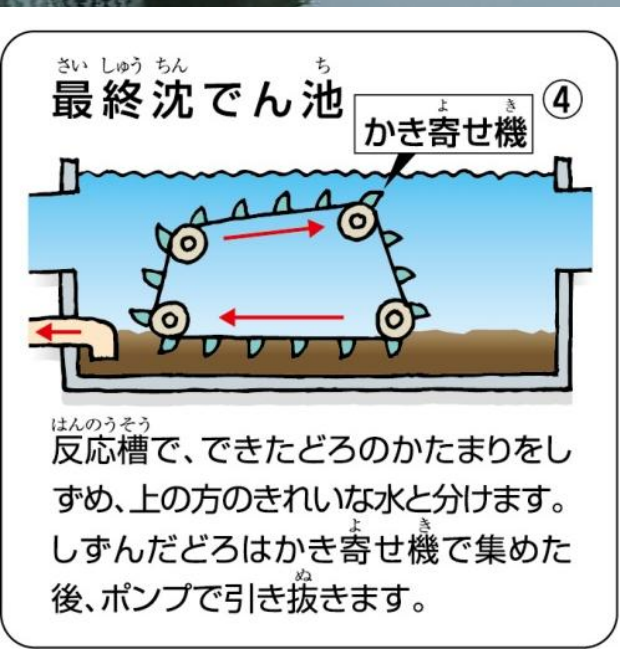
反応タンク

はんのう



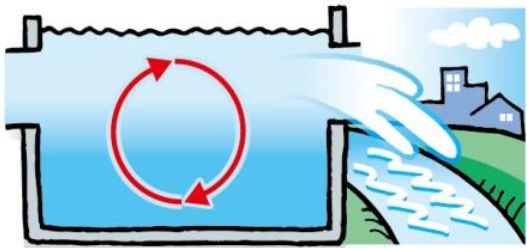
最終沈殿池

さいしゅうちんでんち



しょうどくせつび
消毒設備

⑤



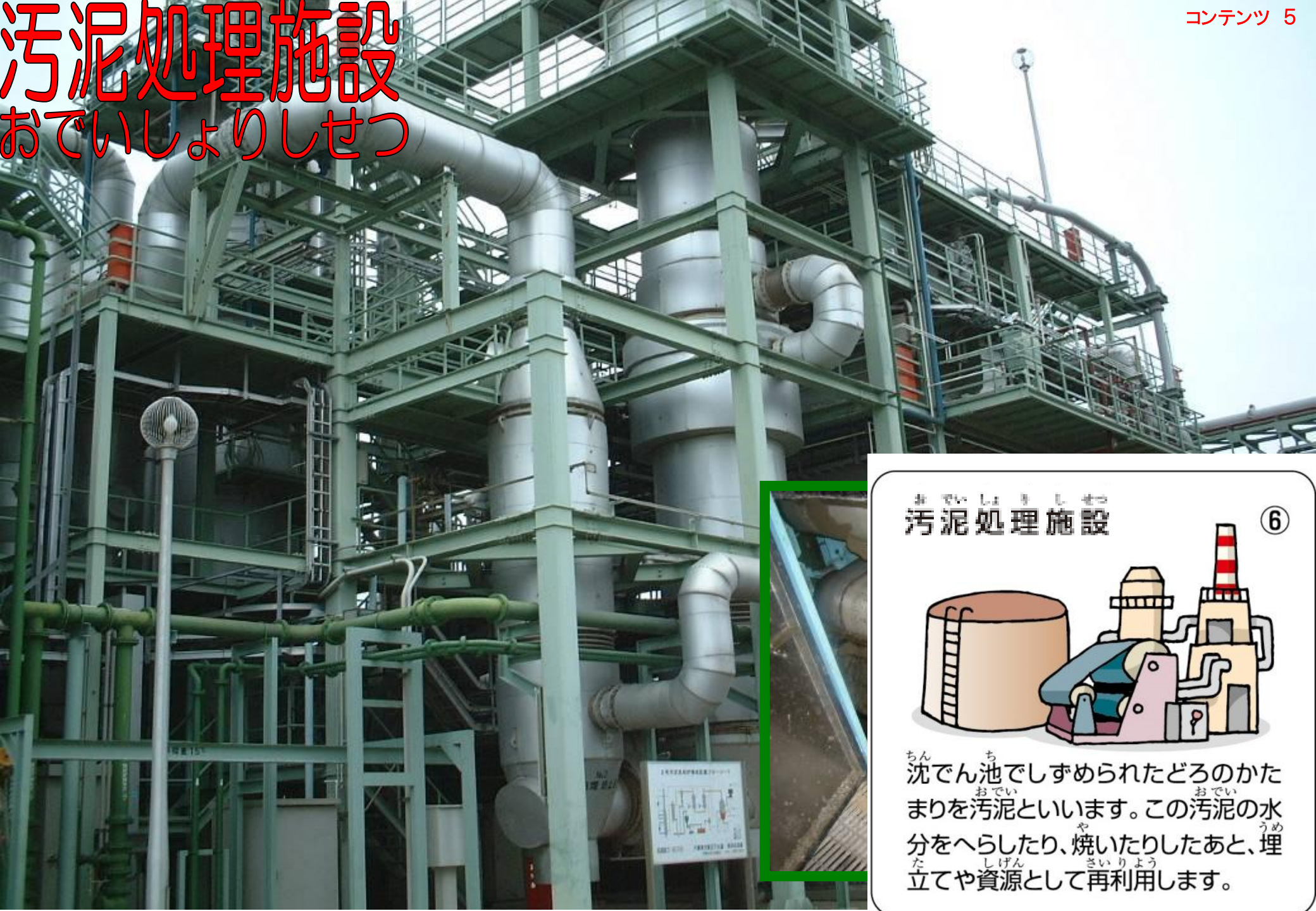
きれいになった水を、さらに消毒して
川や海に流します。

きれいにした水は川や海にもどしています。



汚泥処理施設

おでいしよりしせつ



おでいしよりしせつ
汚泥処理施設 ⑥

ちん ち
沈でん池でしずめられたどろのかた
まりを汚泥といいます。この汚泥の水
分をへらしたり、焼いたりしたあと、埋
立てや資源として再利用します。

地下を通過して集められた下水。 やく わり
それをきれいにするのが下水処理場の役割。

び せい ぶつ
えんの下の力持ち—微生物①

び せい ぶつ
小さな微生物の大きなはなし

はん の う そう 反応槽でかつやくしている び せい ぶつ 微生物は、さい きん る い 細菌類・げん せい どう ぶつ 原生動物・こう せい どう ぶつ 後生動物に大きく分けられます。その数は反
の う そう 応槽の中の水1mリットル当たり、さい きん る い 細菌類が数千万～すう おく 数億ひき、げん せい どう ぶつ 原生動物とこう せい どう ぶつ 後生動物を合わせて5千～2
万びきといわれています。しゅ る い 種類は、かくにんできたものだけでも やく まん しゅ 約1万種。まだ見つかっていないもの
をふくめたら、まん しゅ 100万種くらいいるかもしれません。

び せい ぶつ
えんの下の力持ち—微生物②

び せい ぶつ
微生物をかんさつしよう!キミはいくつ見つけられるかな?



クマムシ

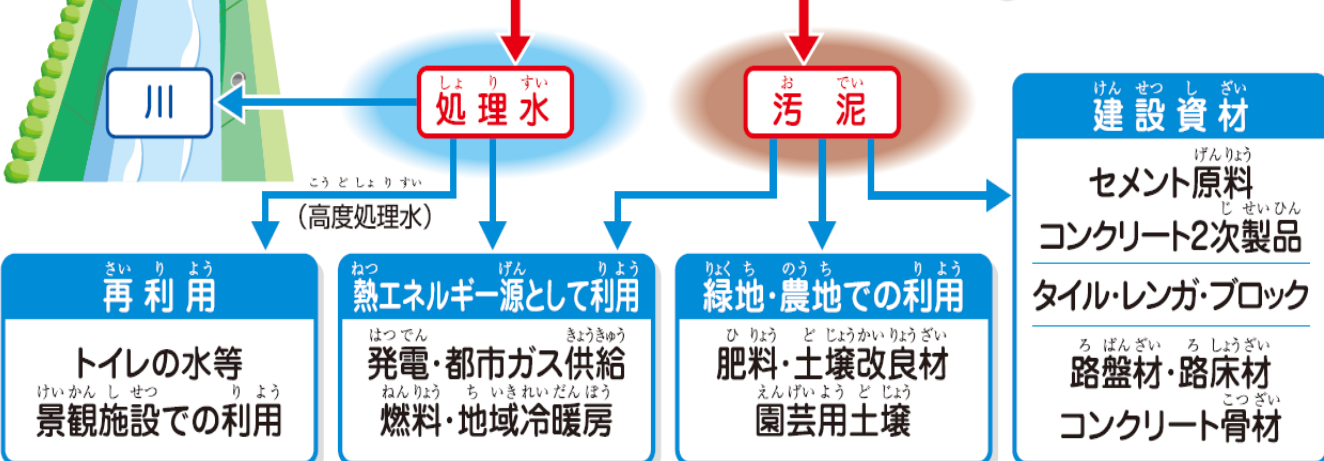
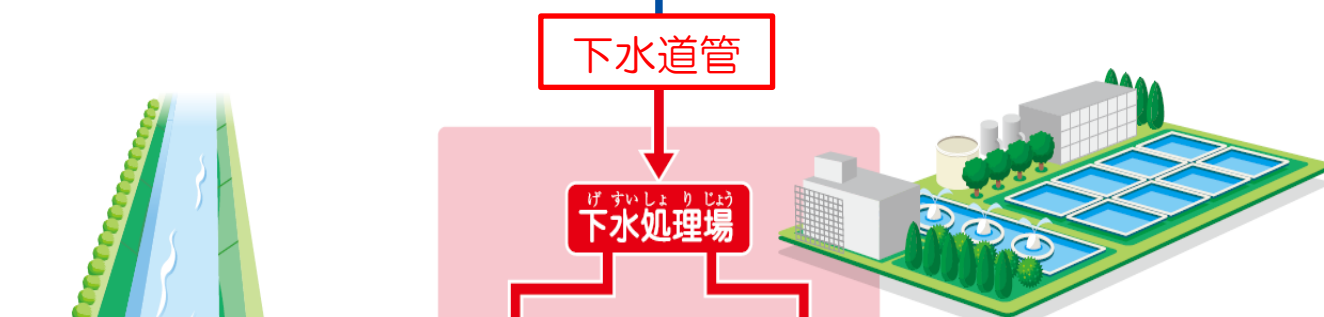
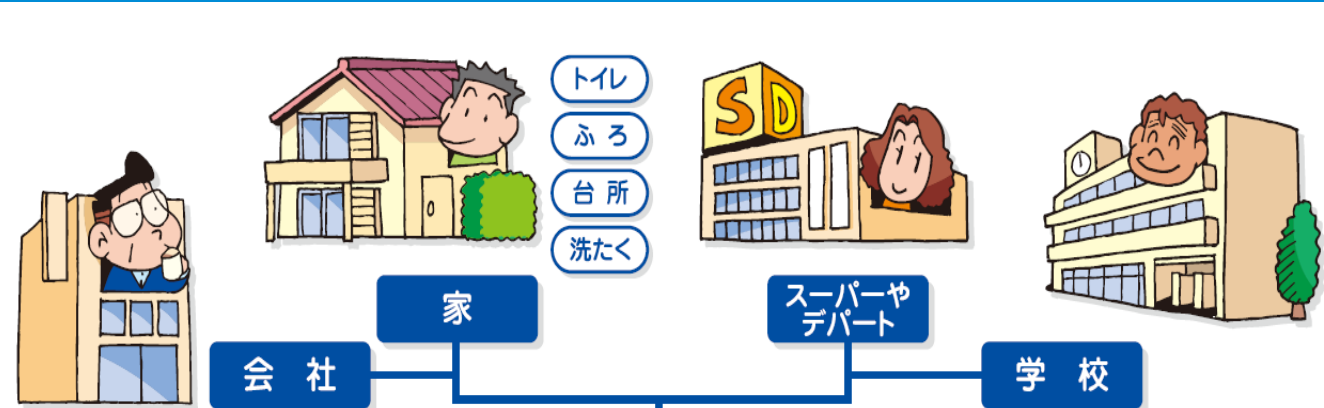


エピステイリス



ヒルガタワムシ

資源として使うはなし①



下水はリサイクルできる大切な資源

下水は、下水道管によって処理場に集められ、微生物の働きによってきれいな水（処理水）と汚泥（ドロ）に分けられます。最近では、きれいになった水を川へもどすだけでなく、トイレの水、公園の噴水や水辺などにももう一度利用されています。また、処理水の熱を冷暖房用に使ったり、汚泥を肥料やセメントの原料・資材に加工したりと、いろいろ役立つ資源として着目されています。

処理水をもう一度使う

きれいになった水は、処理水とよばれています。処理水はさらにきれいにされて、公園の噴水や人工の水辺、ビルのトイレの水などに、もう一度使われています。



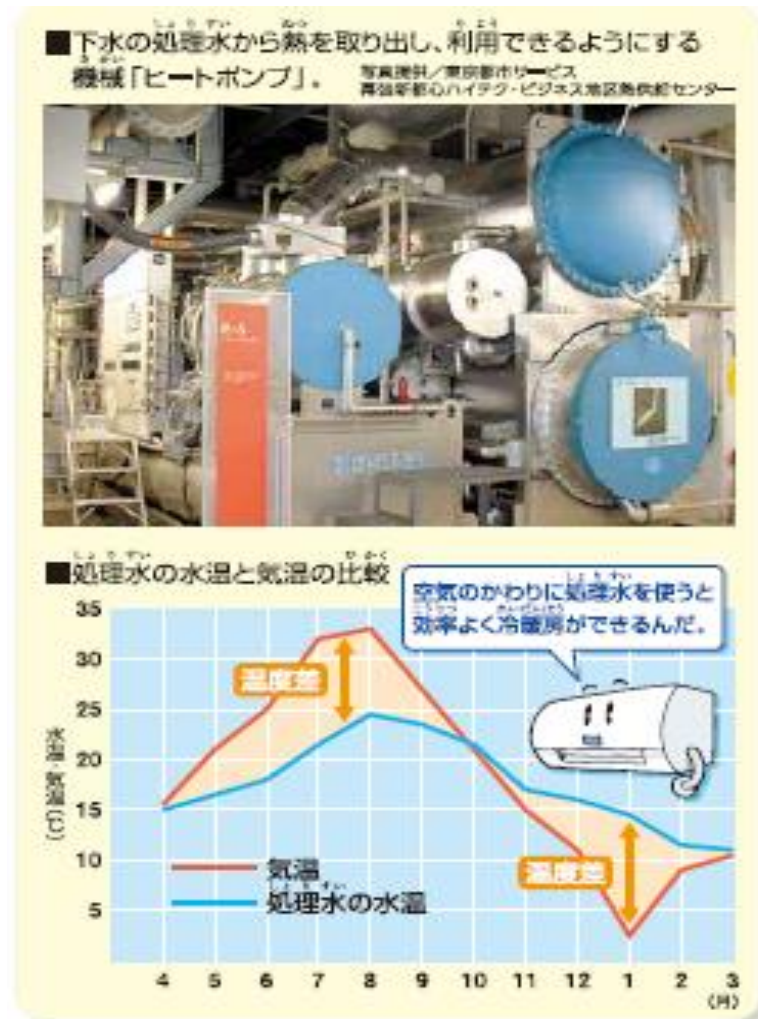
資源として使うはなし②

処理水の熱を利用する

下水の処理水の温度は、気温とくらべて夏は冷たく冬は温かい特性があります。冷暖房を行うとき、空気かわりに処理水を使うと電気を節約できます。幕張新都心では、省エネルギーを実現するため、下水の処理水を利用した効率よい地域冷暖房が行われています。

汚泥を利用する

下水の量がふえると汚泥の量もふえ、捨てる場所にこまります。下水処理場では、水分をしぼったり、もやして灰にしたりして、汚泥の量を減らしています。この灰はセメントやコンクリート製品などの建設資材の原料としてもう一度利用されています。水をしぼったあとの汚泥は、微生物の働きを利用すると肥料としても使うことができます。また、ガスを取り出すなどして、発電用のエネルギー源としても利用されています。



資源として使うはなし②

下水処理場の上の空間を利用する

建物がたくさん集まっている都市部では、公園や運動場をつくるための広い土地をさがすのは大変です。そこで、下水処理場の上の空間がこのような目的のために利用されています。

また、木をたくさん植えることで都市に不足ぎみの森をつくり、景色をよくすることなども行われています。



■印旛沼流域下水道花見川終末処理場の上は、サッカー場や野球場に利用されている。※施設老朽化のため閉鎖中



■江戸川第二処理場の上は、スポーツ広場、いこの広場、水鳥の池、となっており市民に親しまれている。

下水処理場にトンボ池？

花見川処理場にある「トンボ池」は、下水を処理した水で作られています。

※施設老朽化のため閉鎖中



下水道の未来

下水道げすいどうの役割やくわりは、時代とともに変わかってきています。
これからは、下水げすいにふくまれているものを効率こうりつよく
集めてなにかをつくる原料げんりょうとしたり、エネルギーし資
源げんとしてリサイクルを行うことが、下水道げすいどうの新しい
役割やくわりとして期待されています。私たち一人ひとりで
は行えないようなむずかしいことでも、下水道げすいどうを
使って1か所にたくさん集めれば、できるかもしれ
ません。その可能性かのうせいは、今このしゅん間にもどんど
ん広がっているのです。

ボクが大人になるころ、
下水道はどんな役割やくわりを
こなしているんだろう？
いろいろな想像さうぞうしてみよう。
ワクワクしちゃうなあ。



下水道のこと、少しは身近に感じてくれたかな？

私たちのくらしと環境かんきょうを守るため家庭でもできることはたくさんあります。
 もっと下水道がはたらけるように、みんなも協力きょうりょくしててくださいね。

調理くずを流すと、下水道管がつまって使えなくなってしまうよ。小さいゴミでも流さないように気をつけてね。



水に溶けやすいトイレトーパー以外のゴミを流すと下水道がつまって使えなくなってしまうよ。

油は下水道管の中でひやされて、かたまってしまいます。やっぱり下水道管がつまって使えなくなってしまうね。お皿に付いた油やソースやケチャップなども、キッチンペーパーなどでふいてから洗おうね。

せんざいの、アワアワ・ブクブクも、そのまま川には流せないよね。せんざいは決められた量だけにしてね。