

# 下水道について 「水循環と下水道」

---



これは、子ども版教材のマークです。

---

- 
1. 水資源
  2. 下水道の役割
  3. 下水のゆくえ
  4. 汚水の処理について
  5. 資源の循環
  6. 私たちの生活と下水道
  7. 世界の水
-



# 1. 水資源

---

---

## ■ 毎日、どのくらいの水を使ってる？



4人家族で、1日約1,000ℓもの水を使っています。

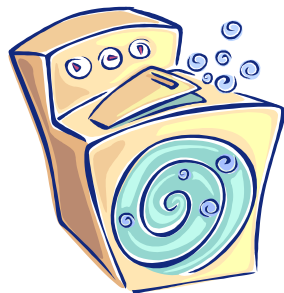
洗濯やトイレ、お風呂などで使った水は、洗剤や汚れと一緒に流れていきます。  
つまり、一日1,000ℓもの汚れた水が発生しているのです！

炊事



250ℓ

洗濯



240ℓ

トイレ



210ℓ

お風呂



210ℓ

その他

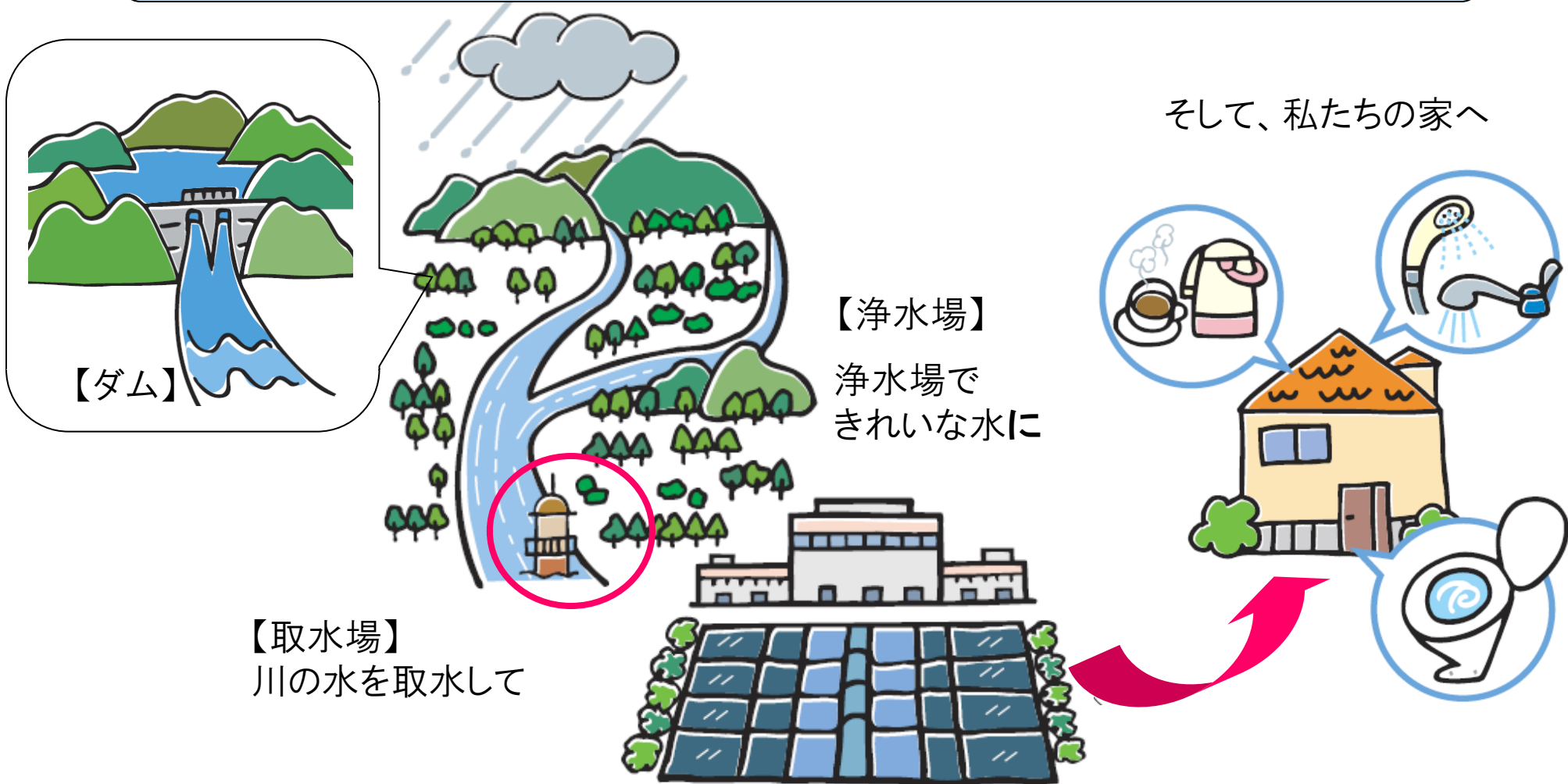


90ℓ

# ■ 私たちが使う水は、どこからくるのかな？



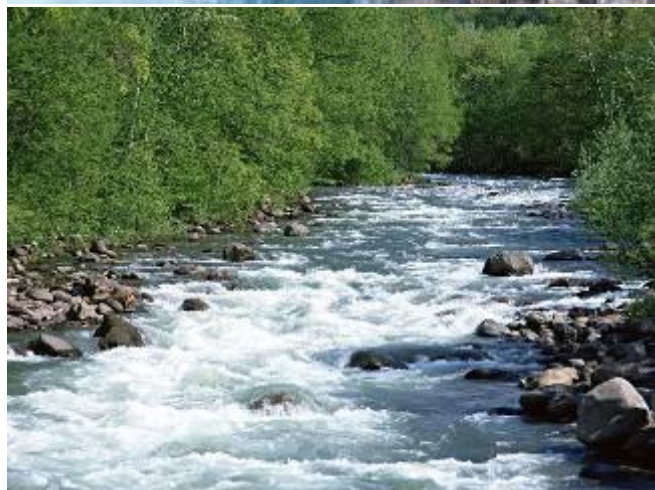
主に河川の水を水道水として利用しています。  
上流で使われ放流された水は、下流の人たちがまた利用しています。



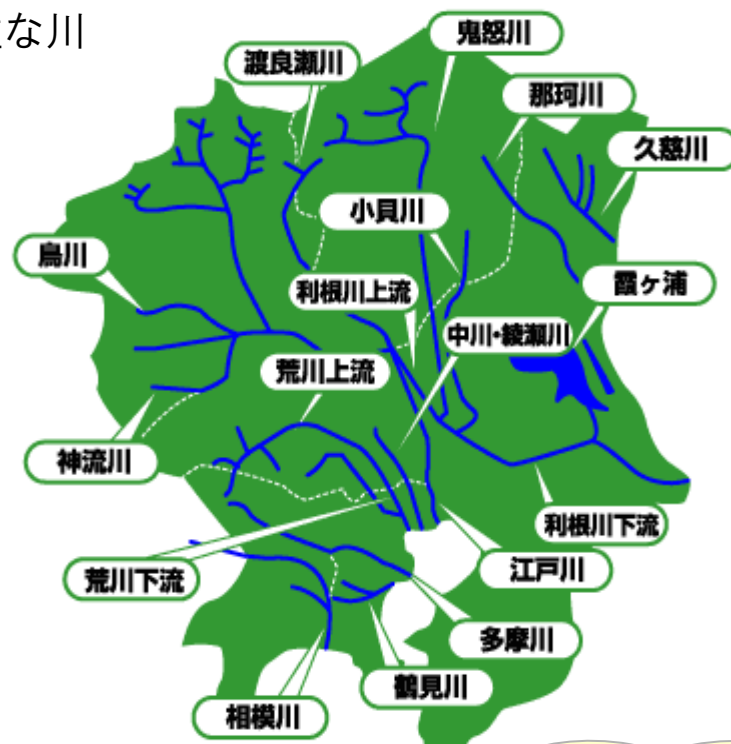
# ■ 私たちが使う水のために、川は大切！



私たちが使う水は、川から取っています。川が汚れると私たちの使う水も汚れてしまいます。川を汚さないように大切にしましょう。



関東地方の主な川



私たちの住んでいる日本には、  
たくさんの川があるよ。  
家の近くの川は、なんていう川かな？

## ■川には水をきれいにする力があります




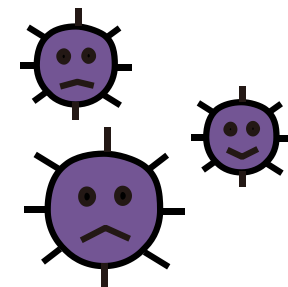
川には水をきれいにする微生物という目に見えない小さな生き物が住んでいます。この微生物が、汚れの原因物質である有機物を食べて、汚れを分解しています。

### 川の「自浄作用」

川に住んでいる微生物という目に見えない小さな生き物が、汚れの原因物質である有機物を食べて、汚れを分解する。

でも・・・

微生物が食べれる有機物の量には限りがあるから、全ての汚れを分解できるわけではないよ。  
少しでも、水を汚さないようにすることが大切だよ！



川の上流に比べると、下流は水が汚れていたりすることがあるわ。これは、下流に川の浄化作用を超える有機物が入り込んでしまったからだわ。



## 2. 下水道の役割

---

---



# ■ 私たちが使った水は、その後どこに行くの？



私たちは、水を使います。  
私たちが使った汚れた水は、、、どこに行くのでしょうか？

## 私たちが使った汚れた水は



# ■ 私たちが使った水は、その後どこに行くの？

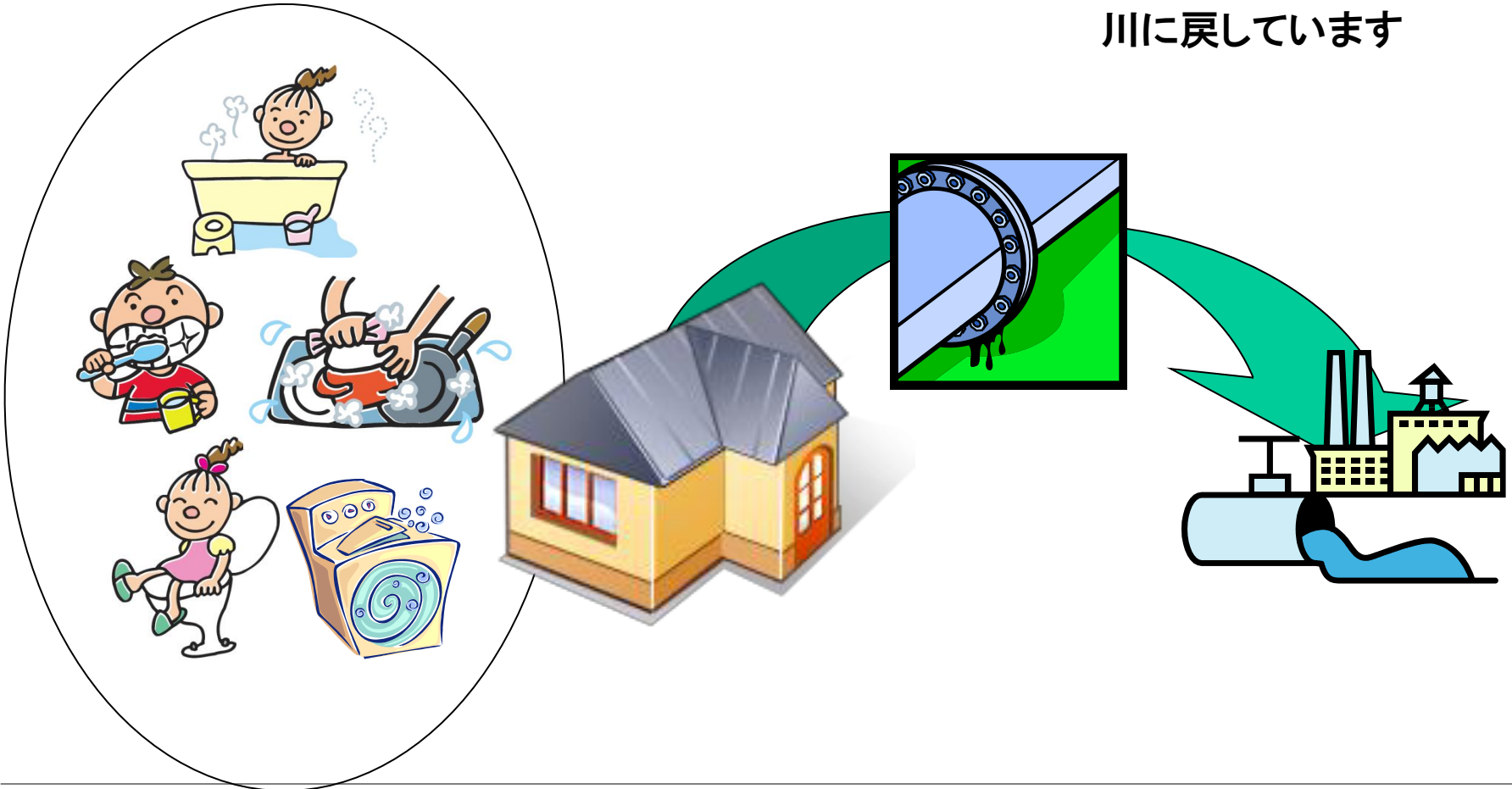


私たちが使った汚れた水は、地下にある下水道管を通して、“下水処理場”という場所できれいにします。きれいになった水を川に戻しています。

私たちが使った汚れた水は

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



# マンホールは、何のためにあるの？



マンホールは、その下に下水道管があるという目印。  
このマンホールから下水道管の点検や清掃をしています。



何故、マンホールのふたは丸い？

ふたが丸いと、どのように向きをかえてもマンホールの中には落ちないからです。工事のときや、自動車が上を通ったはずみで、ふたが中に落ちてしまったら大変です。四角やその他の形では、向きを変えると落ちてしまいます。

いろんなデザインのマンホールがあるよ。  
みんなの住んでいる町のマンホールはどんな絵かな？



# ■ 水は循環しているよ！



水が形を変え、地球上を巡ることを「水の循環」と言います。  
つまり、私たちが使っている水は、地球上を繰り返し循環しているのです。

海や地上から蒸発した水が雲をつかって雨に

降った雨は、..

地表を流れ、  
川へ...

地下に浸透

川から海へ

下水処理場で  
きれいになった水は、  
川または海へ。

浄水場できれいになった水道は、  
私たちの家庭や、工場へ。

私たちが使い汚れた水は、下水道管  
を通して、下水処理場へ。

## ■下水道の役割って何があるの？



見えない下水道。

でも、見えないところで私たちの快適な生活を支えています。

街をきれいにする

トイレの水洗化と  
生活排水の処理

下水道の重要な役割

浸水から街を守る

きれいな水辺を  
つくる

## ■ 下水道の役割って何があるの？

見えない下水道。

でも、見えないところで私たちの快適な生活を支えています。

### 街をきれいにする

汚水を処理して快適で衛生的な生活が営めるようにします。汚水は下水道管を流れ、下水処理場に集められて浄化されます。汚れた水が溜まらず、蚊やハエなどの害虫や悪臭の発生が防げ、街が清潔に保たれます。

### トイレの水洗化と生活排水の処理

トイレが水洗になることで、家の中で嫌な臭いがなくなり、快適な生活が送れます。また、台所などからの汚水も下水道に流せて、街が清潔になります。

## 下水道の重要な役割

### 浸水から街を守る

降った雨をすばやく排除して、浸水から街を守ります。雨は「雨水」として下水道管に入り、すみやかに川などに流されます。これは分流式下水道という方式で、合流式下水道では、汚水と雨水は一緒に下水処理場まで運ばれ、ここで処理して川や海などに流されます。

### きれいな水辺をつくる

川、湖、海などをきれいにして、生態系を守ります。「汚水」を浄化して川や海などに戻すことで、水質を保全し水環境をよみがえらせる働きをしています。下水道の整備とともに汚れた川がきれいになり、本来の生態系が復活します。

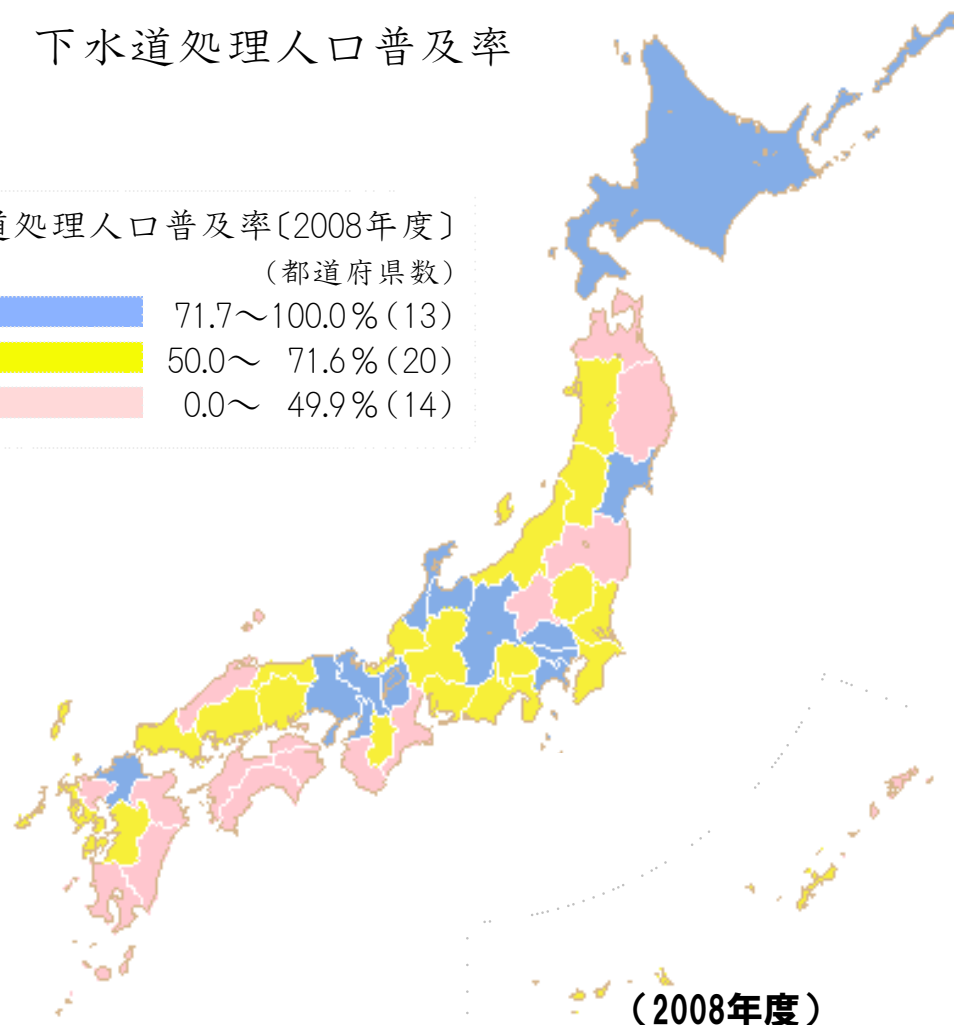
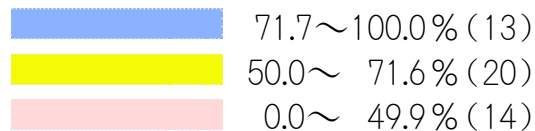
## ■下水道はどのくらい普及しているの？



全国下水道普及率は72.7%（下水道利用人口／総人口：2008年度末）です。

### 下水道処理人口普及率

下水道処理人口普及率〔2008年度〕  
（都道府県数）



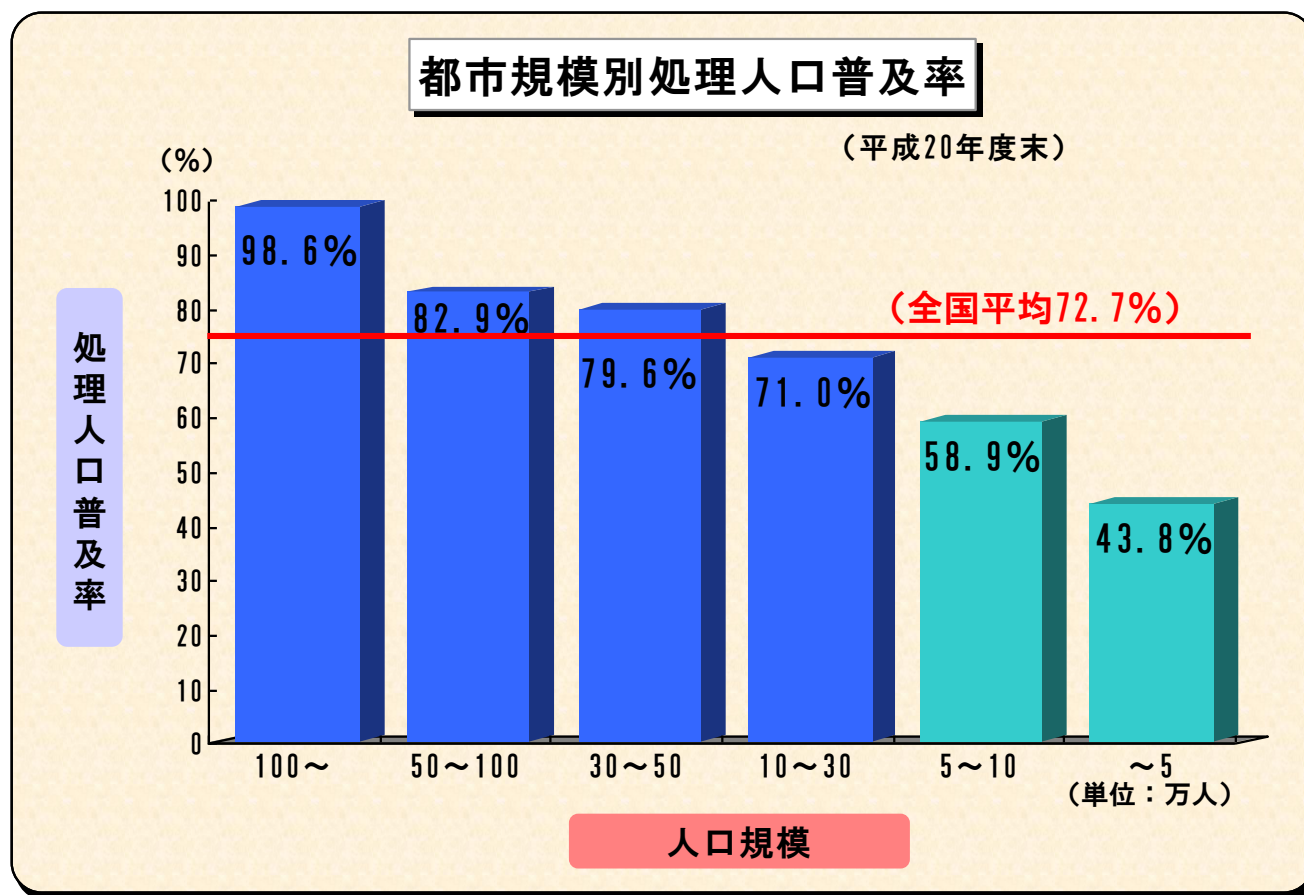
下水道普及率とは、全体の人口のうち、どのくらいの人が下水道を使えるようになったかを示す割合で、パーセント(%)で表します。

私たちが住んでいる県は、  
どうかしら？



## ■ 下水道はどのくらい普及しているの？

普及率が50%以下の県がまだ15もあり、人口5万人未満の市町村の下水道普及率は43.8%と、全国平均を大きく下回っています。  
いかにすみやかに普及させていくかが大きな課題です。

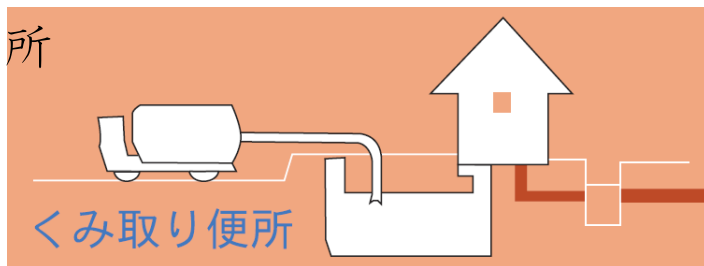




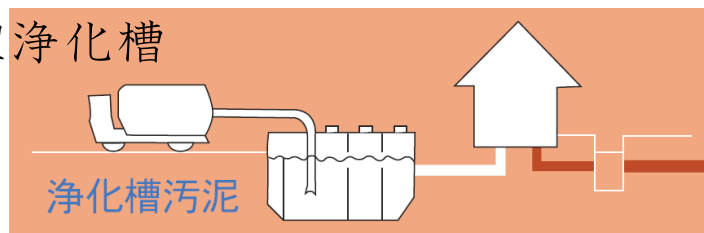
## ■下水道がない地域では、使った水はどうなるのでしょうか？

生活雑排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。

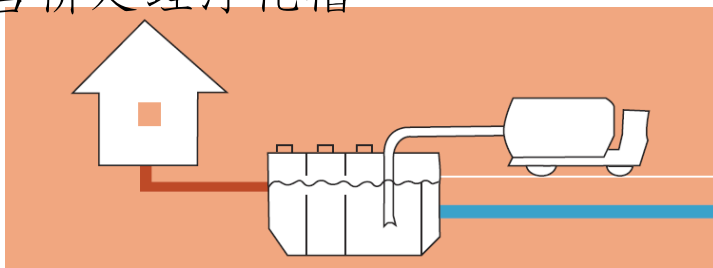
くみ取り便所



単独処理浄化槽



下水道・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。

## ■下水道ができる前は・・・どんな生活だったのでしょうか？

日本では、ずっと昔から、し尿を農作物の肥料として用いていました。  
日本の下水道は、雨水を流すためのものとして作られてきました。

下水道の概念の登場は、弥生時代までさかのぼります。

安土桃山時代には、豊臣秀吉が作ったとされる背割下水(太閤下水)があり、一部は現在も使われています。

### 太閤下水(たいこうげすい) 大阪市



日本では、昔から、し尿を農作物の肥料として用いていました。そのため、し尿を直接川に流したり、道路に捨てるということは、あまりありませんでした。

ふん尿にも等級(最上等品～最下等品まで5段階)が付けられて売買し、堆肥として農地還元されていました。



## ■下水道ができる前は・・・どんな生活だったのでしょうか？

明治時代になり、都市化が進むと、大雨の被害が増加したり、溜まった汚水が原因で伝染病が流行るようになりました。

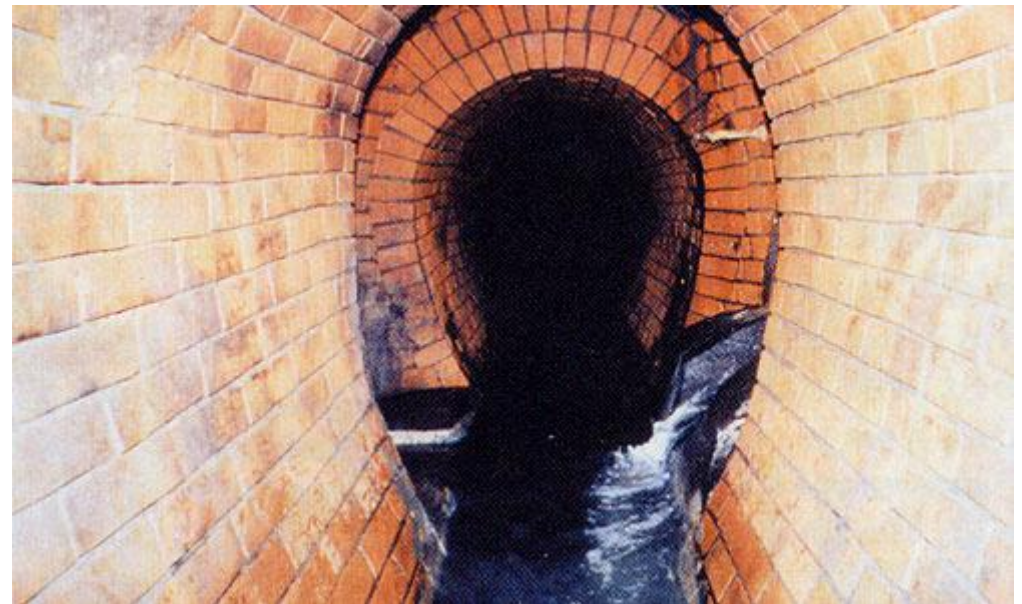
そこで、明示時代に、汚水を流すための本格的な下水道が作られました。

暗渠式(地下に埋設した)の近代下水道がはじめてつくられたのは、神戸や横浜にあった外国人居留地でした。居留地がつくられたところは海を埋め立ててつくられ、少しの雨でもぬかるみができるような場所でした。居留地に住んでいる外国人は貿易を生業とする人が多く、商品を浸水から守ることや住環境を少しでもよくしようと、当時、本国でつくられつつあった近代下水道を積極的に取り入れようとしていました。

そして、神戸外国人居留地では1868年(明治元年)にレンガ製の卵形下水道がつくれ、横浜外国人居留地でも1869年(明治2年)に陶管製下水道が規模が小さいながらもつくられました。

外国人居留地以外では、明治10年代に横浜や東京神田地区にレンガ製卵形下水道がつくれ、以後昭和戦前期までに下水道事業に着手した都市は約50都市でした。この時代の下水道は下水を処理せずにそのまま海や川などに放流するもので、下水処理場を備えた下水道を持っている都市は東京、名古屋、大阪などわずか7都市にすぎませんでした。

日本人の手によって作られたヨーロッパ式の最初の下水道は、1884年(明治17年)に東京の神田地区に作られた神田下水です。



神田下水(かんだげすい)東京都

## ■下水道が整備される前の状況は？



第二次世界大戦以後、高度経済成長に伴い、公共用水域の水質汚濁や公害の発生が社会問題になりました。

### 【河川の汚染】



東京湾の汚染に海上デモで抗議する漁民

### 【赤潮の発生】



### 【赤潮】

水の中の養分が増えて、プランクトンが大量増殖したため、水中の酸素が足りなくなった。そのため、増えたプランクトンが死んでいる状態。

水中の酸素が欠乏しているため、魚介類の大量死をもたらすなど、水産業に多くの被害を与える。

## ■下水道が今のように整備されたのはいつ頃？

昭和45年頃から、下水道の整備・促進が積極的に進められ、現在では、全国1,822都市のうち1,496都市で下水道事業が実施され、下水道普及率も69.3%に達しています。

平成	昭和			明治			江戸時代	安土桃山時代	平安時代	奈良時代	年号	
十七年 (二〇〇五)	四五年 (一九七〇)	四二年 (一九六七)	三〇年 (一九五五)	十七年 (一八八四)	十四年 (一八八一)	十二年 (一八七九)	五年 (一八七二)					
下水道法が改正される。	水質汚濁防止法が制定される。 公害国会で、下水道法に水質汚濁防止の目的が追加	下水道整備五ヶ年計画で初めて水質汚濁の解消が謳われる。	高度経済成長に伴い公共用水域の水質汚濁が社会問題に。	東京の神田下水に着手。	横浜のレンガ製大下水に着手。	コレラの流行。	銀座大火ののち街路の下水設備ができる。	コレラの流行(一八二二)。	大阪城下町に背割下水ができる。	野玄式便所(日本式水洗トイレ)が高野山にできる。	平城京に下水道ができる。	できごと

## ■ 下水道が今のように整備されたのはいつ頃？

下水道の整備・促進が積極的に進められ、その結果、河川の水質も改善しています。

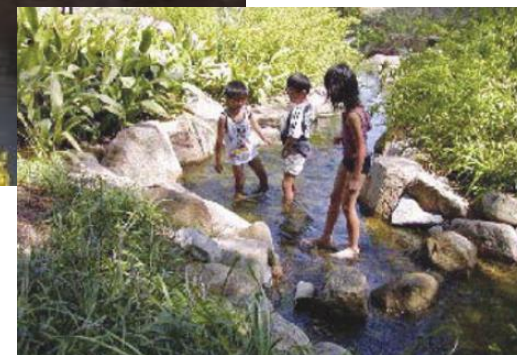
隅田川の汚染が原因で昭和36年に中止になった  
隅田川花火大会(東京都)が、昭和53年に再開



河川の水質も改善



下水再生水等の活用による  
都市の水環境の回復



### 3. 下水のゆくえ

---

---

## ■ 雨水のゆくえ



都市では、私たちの便利な生活のため、道路がアスファルト等で覆われています。下水道は、都市に降った雨を流す仕組みも担っています。

### 下水道がなかったら...



降った雨が地下にしみこまないで、道路や家が水浸しになってしまいます

### 下水道があると...



降った雨は、「雨水」として下水道管に入り、川などに流されます。

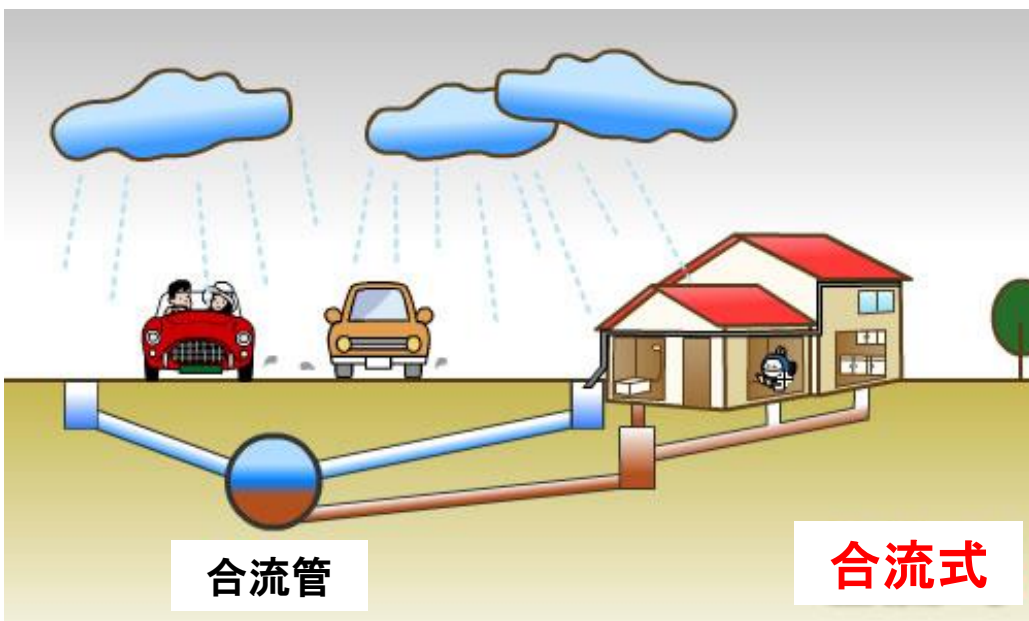


## ■ 雨水はどうやって流れていくの？

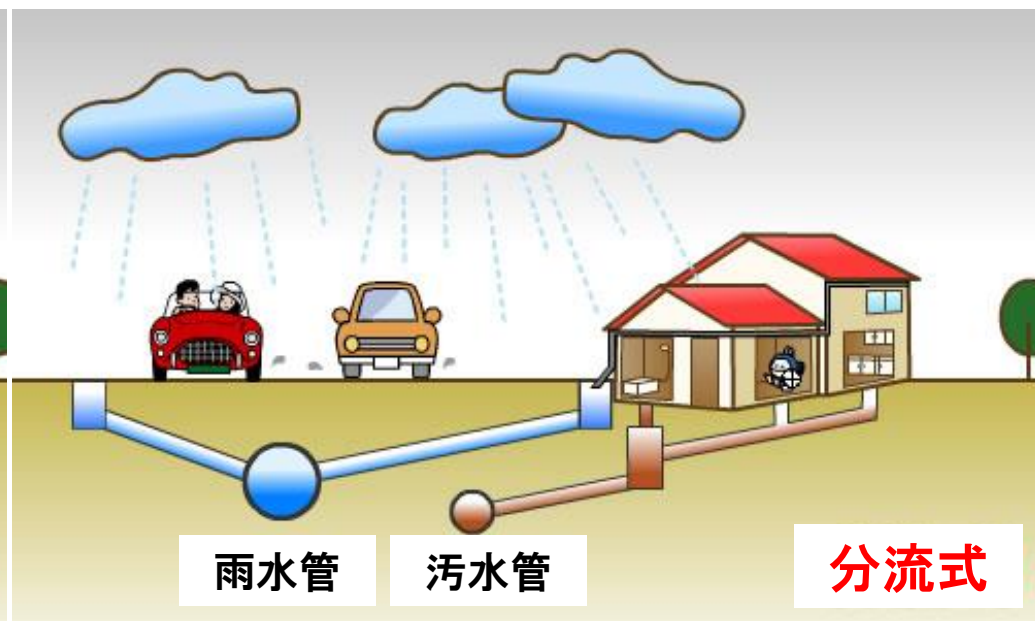


下水を下水道管で流す方法には、合流式と分流式の2つの方法があります。

合流式：  
汚水と雨水を同じ下水道管で流す方法



分流式：  
汚水と雨水を、別々の下水道管で流す方法

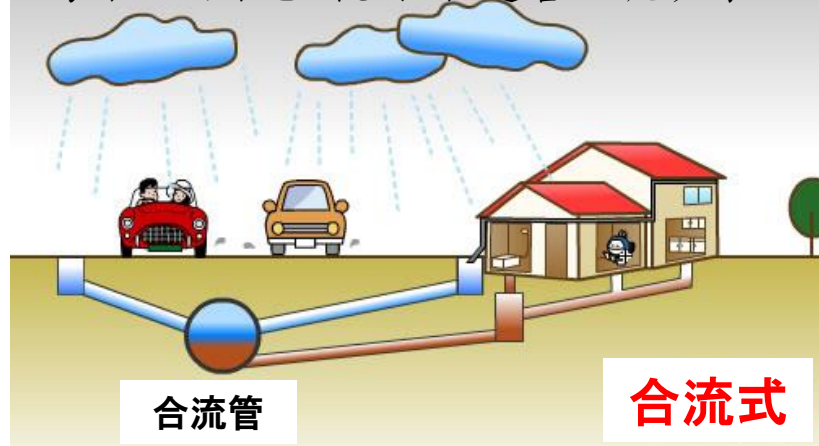


# ■ 雨水はどうやって流れていくの？

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、それぞれにメリット・デメリットがあります。

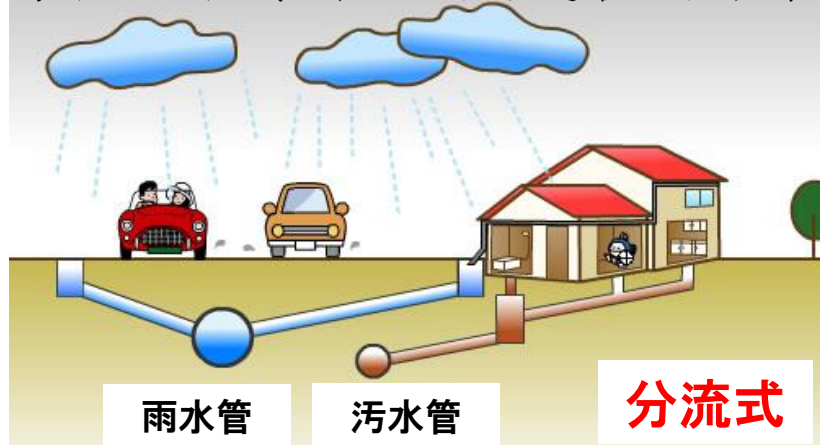
合流式：

汚水と雨水を同じ下水道管で流す方法



分流式：

汚水と雨水を、別々の下水道管で流す方法



【メリット】

・管渠が1本ですむので、建設費が安くすみ管理もしやすい

【デメリット】

・大雨が降った時、汚水の混ざった水が川や海に放流され水質汚濁を招いてしまう可能性がある

【メリット】

・川や海への汚水の流出がない

【デメリット】

・雨が降った時、道路の表面についた汚れなどが、雨水とともに直接川や海に流されてしまう  
・下水道管だけでなく、家やビルの排水設備まで分ける必要があるため、お金がかかる



日本の場合、早くから下水道をつかった町では合流式が多く、1970年より後につくられた町では分流式が多い。

## ■ 分流式の地域のマンホールを見てみよう



分流式の場合には、下水道管は、雨水専用と汚水専用と分かれています。  
だから、マンホールも雨水と汚水に分かれています。

### 「おすい」のマンホール



### 「うすい」のマンホール



「おすい」と「うすい」のマンホール  
私たちの街でも探してみよう！

「うすい」のマンホールには、  
降った雨が直接流れ込む  
ように、穴が開いています。



## ■ 実際の氾濫被害



集中豪雨や大雨の影響で、街中が水で溢れてしまうような被害がありました。

地下街における床上浸水の例



福岡県福岡市(2003年)

都市における床上浸水の例

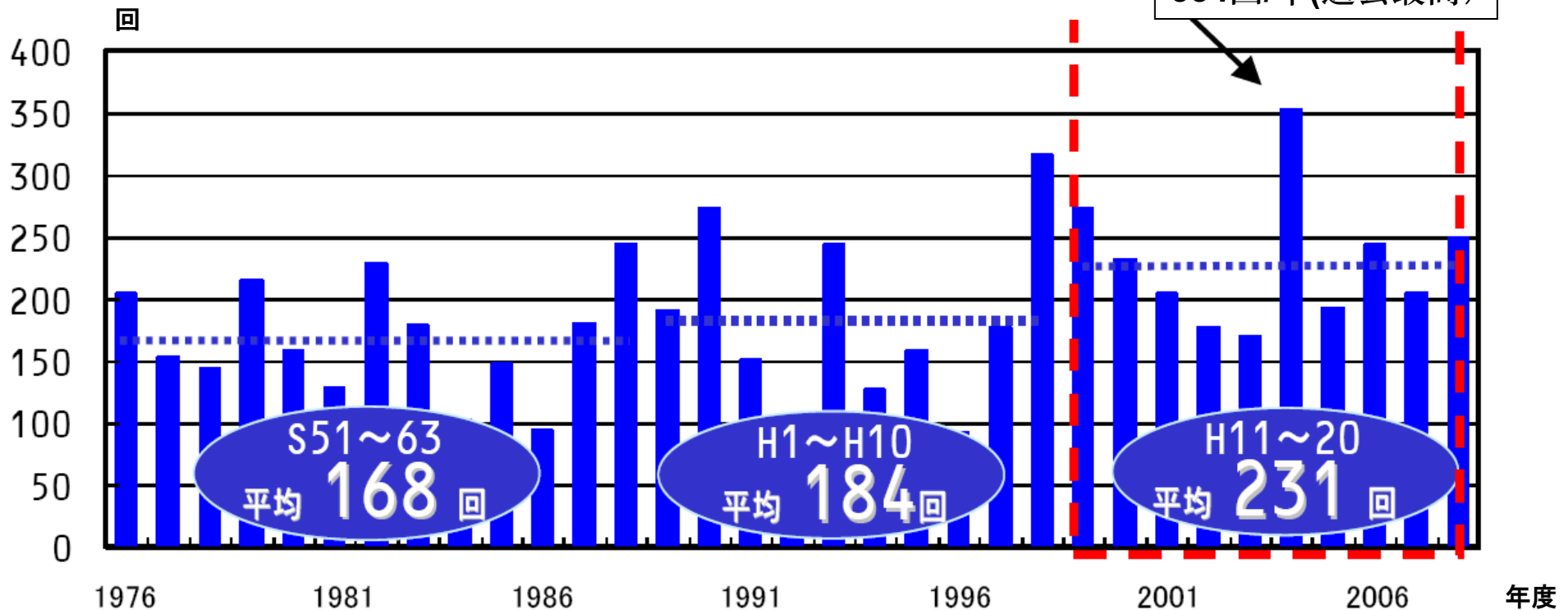


愛知県岡崎市(2008年)

## ■ 雨水対策は重要な下水道の役割です

都市化の進展・拡大や、地下街・地下室など土地利用の高度化などにより、都市部における氾濫の被害リスクが増大しています。  
集中豪雨や大雨の頻度増加により、今後、雨水対策がより重要となっています。

### 集中豪雨の発生状況



1時間降水量50mm以上の年間発生回数



## 4. 汚水の処理について

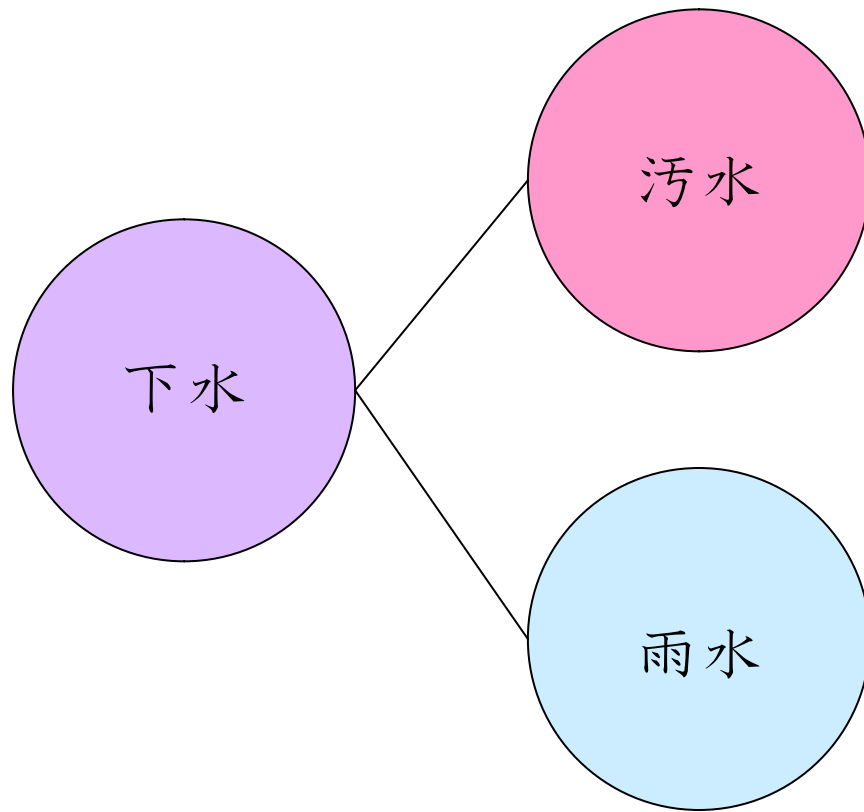
---

---

## ■汚水ってなに？下水ってなに？



私たちが毎日の生活で使った水や、トイレから流れる水を「汚水」といいます。  
また、汚水と雨水を合わせて、「下水」といいます。



家庭や学校、ビルや工場などから  
流されるよごれた水

下水管に流れこんだ雨水



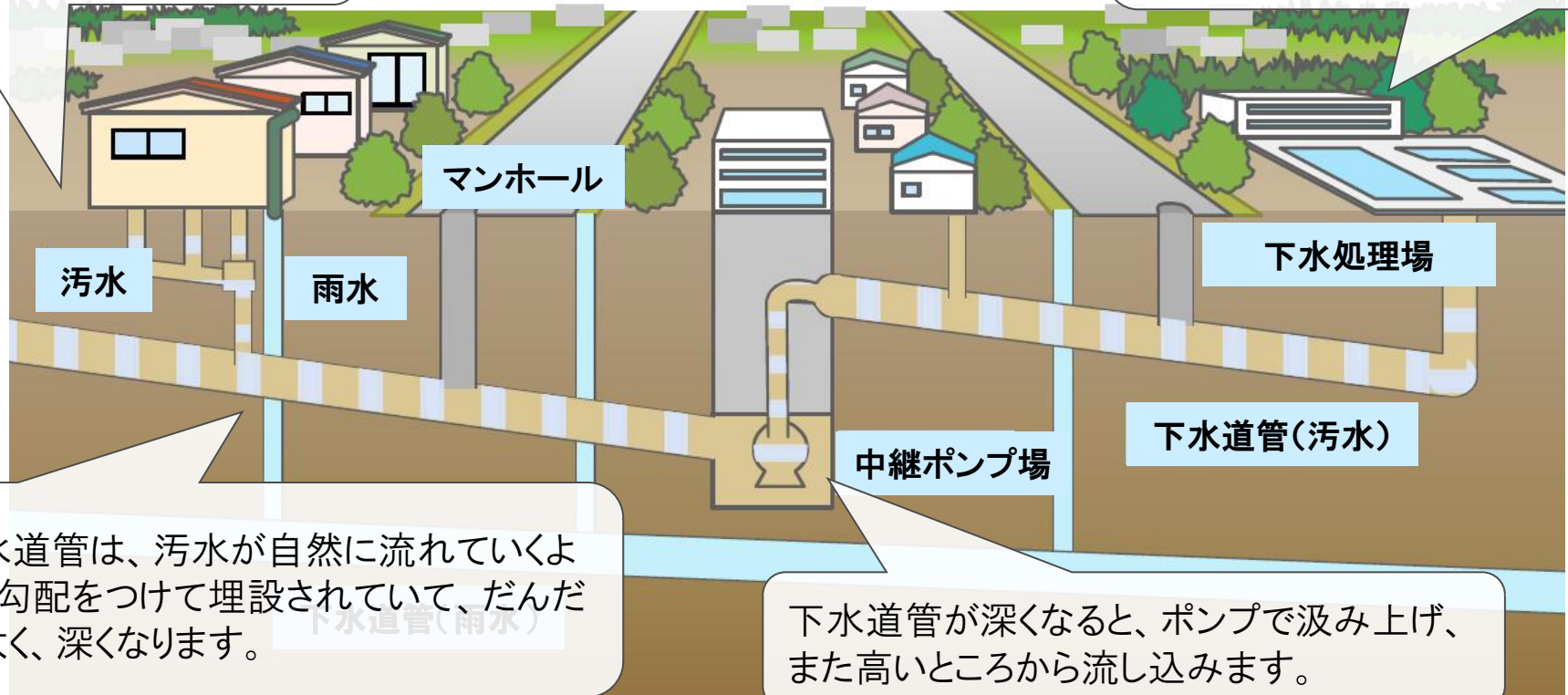
## ■ 汚水はどこを通過していくの？



家庭や工場からでた汚水は、下水道管を通過して、下水処理場へ運ばれます。

家庭から出た汚水は、下水道管へ流れ込みます。

下水処理場に送られた汚水は、さまざまな施設や設備できれいにされます。

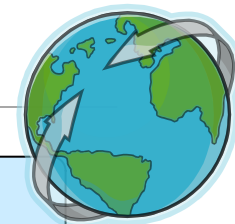


下水道管は、汚水が自然に流れていくように勾配をつけて埋設されていて、だんだん太く、深くなります。

下水道管が深くなると、ポンプで汲み上げ、また高いところから流し込みます。



# ■ 下水処理場では、どんな処理がされているの？



家庭や工場からでた汚水などは、下水処理場できれいな水に処理されます。

## 【下水処理場】

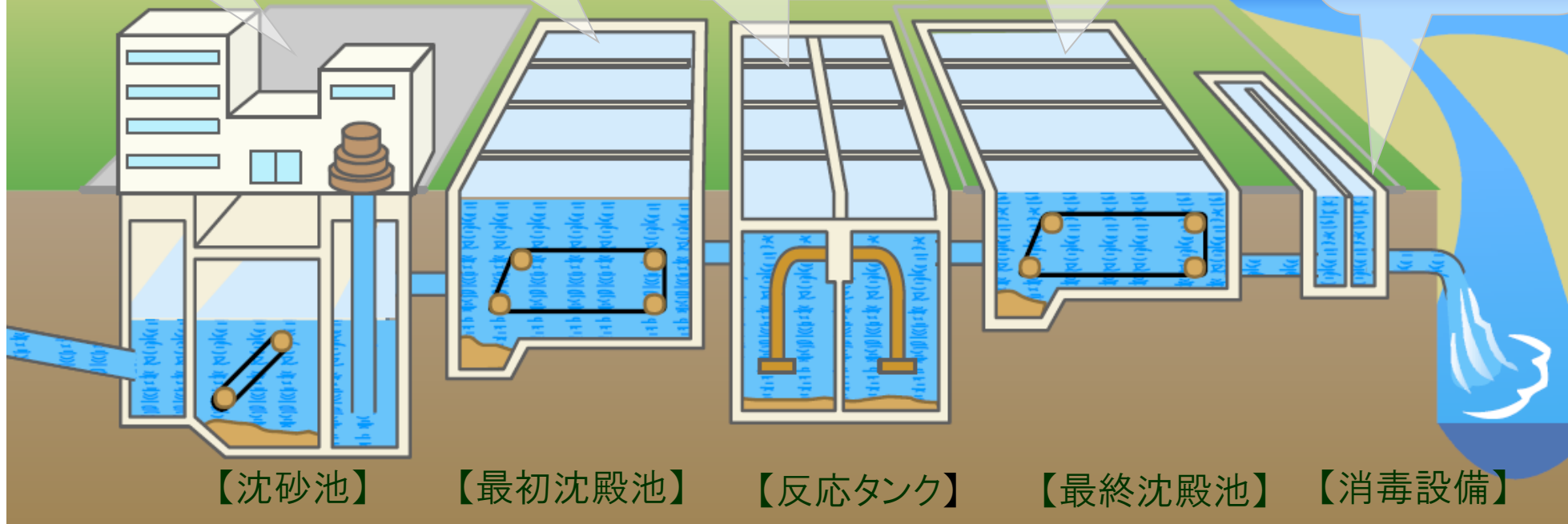
下水の中にある大きなごみや砂を取り除きます

沈砂池では沈まなかった細かい汚れを、時間をかけて沈めます。

微生物が下水の汚れを食べます。

汚れを食べて小さくなった微生物が沈み、水がきれいになります。

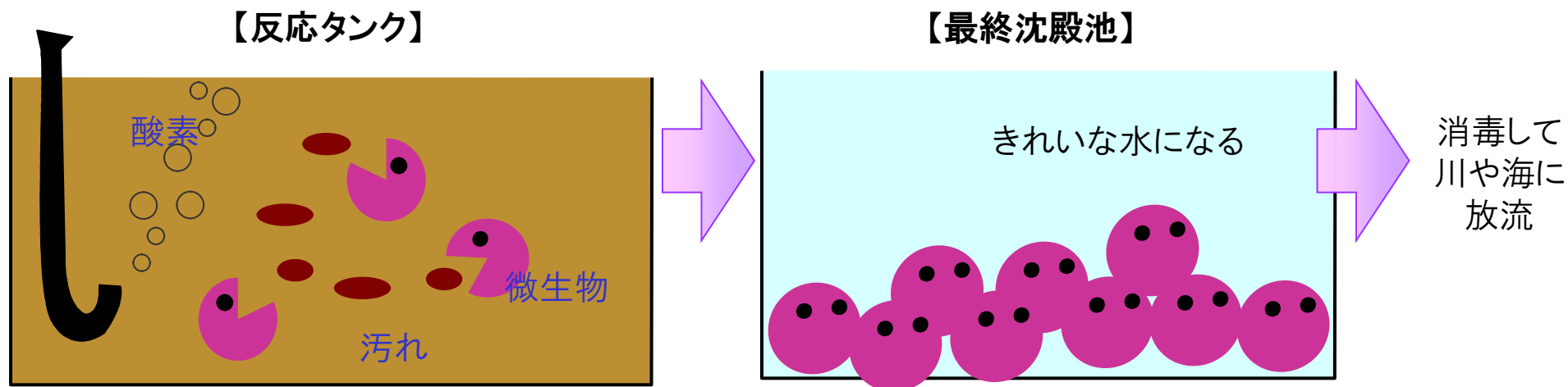
きれいになった処理水をさらに塩素で消毒し、川や海に放流します。



# ■ どうやって水をきれいに行しているの？



反応タンクにいる微生物が、よごれを食べて、水をきれいに行してくれます。



酸素の力を借りて、微生物は、どんどん汚れを食べて大きくなる

大きなかたまりとなり、タンクの底に沈んでいく

微生物を、反応タンクに戻す

私たちと同じように、微生物も酸素が必要なのね。



## ■ どうやって水をきれいに行しているの？



反応タンクにいる微生物が、よごれを食べて、水をきれいに行してくれます。



## ■微生物って何でしょう？

微生物とは、目に見えない生き物です。下水をきれいにする働きをしています。

微生物というのは、たくさん集まれば見ることができ、普通は目に見えないところで人々の生活に大きな影響をあたえている生き物のことをいいます。

微生物にはいろいろの種類がありますが、下水をきれいにする主役として次の細菌・原生動物・後生動物3つの仲間がよく知られています。

種類	大きさ	特徴
細菌類	1,000分の1mm	ボールや棒やばね(スプリング)のような形をしたすごく小さい生き物。顕微鏡の倍率を800倍とか1000倍に上げないとはっきり見るできない。下水の中に溶け込んでいる「食べ物の汁」や「うんこ」などの汚れをえさとして食べて、どんどん増える。
原生動物	1～100分の1mm	細菌類よりは、少し進化した生物たち。小さいけれど顕微鏡の倍率を100～400倍ぐらいで見ると形がわかる。細菌類や原生動物をえさにしていてもっと大型のものまでいろいろいる。
小さな後生動物	1～10分の1mm	大きさは原生動物と同じぐらいのものから、もっと大型のものまでいろいろいる。原生動物より少し進化した生き物たち。細菌類や原生動物をえさとして食べている。

細菌類と原生動物は体を作っている素＝細胞が1つだけしかない生き物です。後生動物はたくさんの細胞が集まってできている生き物で、細胞が1つだけしかない生き物より、後から生まれた＝進化した生き物だから、こう呼ばれます。昆虫も魚も人間も後生動物の仲間です。

ばっ気槽の中の「下水」と「活性汚泥」の混ざった液体1mlのなかには、細菌がおよそ数千万から数億匹、原生動物と小さな後生動物は、合わせて5000～2万匹ぐらいいるといわれています。

## ■新しい処理方法:高度処理って?

水環境をもっと良くするために、下水の高度処理化を進めています。  
高度処理によって有機物や浮遊物質・富栄養化の原因となる窒素やリン・色や臭いなどを取り除きます。

水道水源の湖沼や東京湾などの三大湾では富栄養化による赤潮・青潮が頻発しています。

そのため、下水処理場から多くの処理水が放流される水域では、窒素やリンをさらに高度に処理する「高度処理」の推進が急務です。

平成20年度末の時点で、高度処理人口は2,144万人、高度処理人口普及率は16.9%と、まだまだ遅れています。

高度処理水は水洗トイレ用水、親水公園のせせらぎ用水、融雪用水、電車の洗浄などに再利用され、資源の有効利用に貢献しています。



【赤潮の発生】

## ■水質は、どうやって測るの？



水質を測る指標には、BODや、CODが一般的に用いられています。

### 化学的酸素要求量

#### COD(Chemical Oxygen Demand)

水中の有機物を酸化剤で分解する際に消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもの。海水や湖沼水質の有機物による汚濁状況を測る代表的な指標。

#### パケットテストでCODの値を調べてみよう



パケットテストの、透明なチューブの中に、薬品が入っています。このチューブの中に水を入れると薬が反応して、水の色が変わります。その色を目安にして水質を調べます。

川の水や、雨水、水道水などの水を調べてみよう。

## ■水質は、どうやって測るの？

水質を測る指標には、BODや、CODが一般的に用いられています。

### 生物化学的酸素要求量

#### BOD (Biochemical Oxygen Demand)

水中の有機物が微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素の量のこと。

河川の有機汚濁を測る代表的な指標。

単位は、一般的に $\text{mg}/\ell$ で表し、数値が大きくなれば、水質が汚濁していることを意味します。

BOD値が $10\text{mg}/\ell$ 以上で悪臭の発生等が見られます。

### 化学的酸素要求量

#### COD (Chemical Oxygen Demand)

水中の有機物を酸化剤で分解する際に消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもの。

海水や湖沼水質の有機物による汚濁状況を測る代表的な指標。

河川と、海水・湖沼で、指標が異なるの？



河川は流下時間が短く、その短い時間内に河川水中の溶存酸素を消費する生物によって酸化されやすい有機物を問題にすればよいのに対して、湖沼や海域は滞留時間が長く、有機物の全量を問題にする必要があること、また湖沼には光合成により有機物を生産し、溶存酸素の消費・生成を同時に行なう藻類が大量に繁殖していることから、BODの測定値が不明瞭になることなどによるとされるらしい。だから、それぞれに適した指標があるんだ。

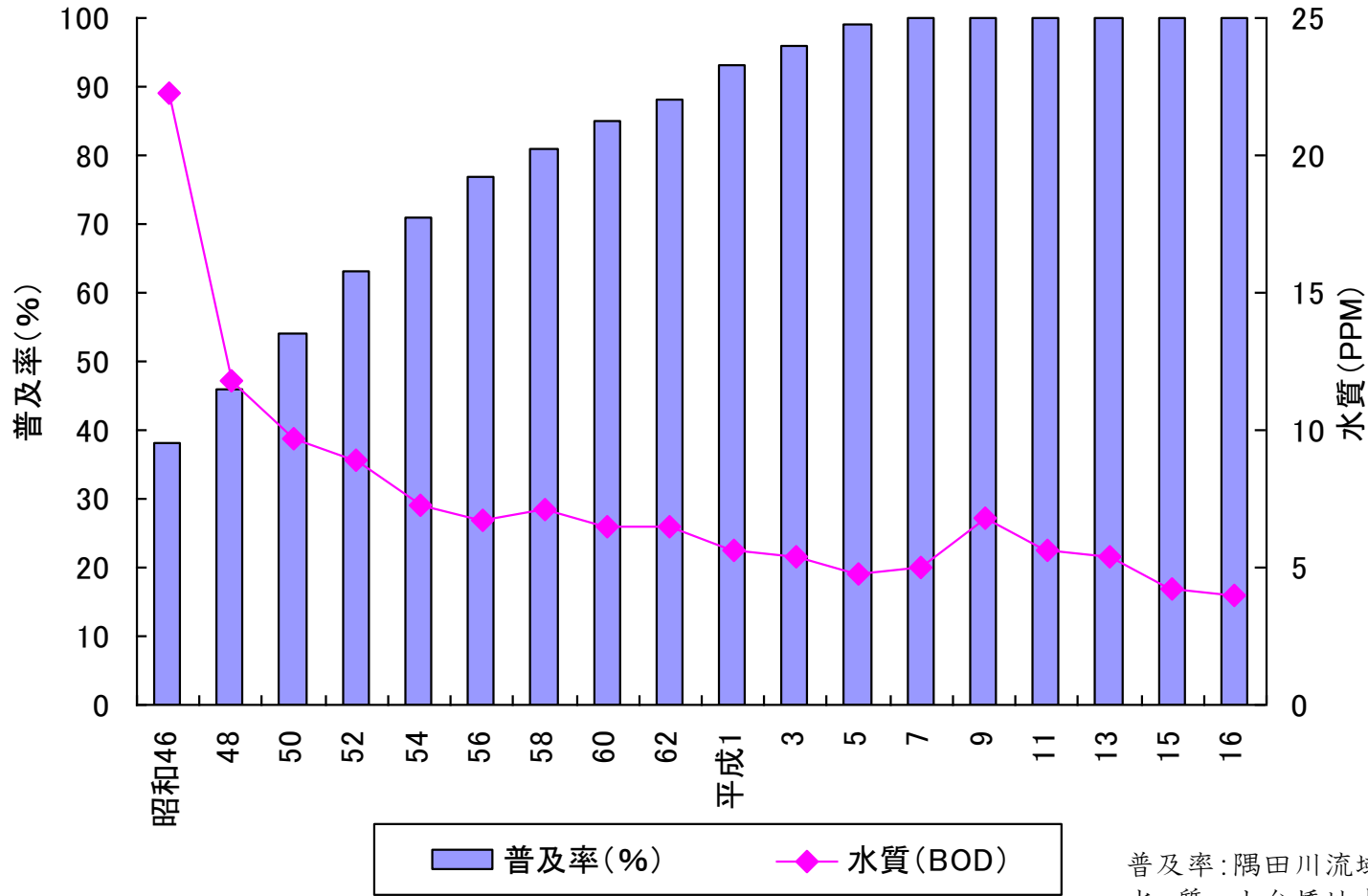


# ■ 河川の水質は、変化しているの？



下水道の普及により、河川の水質は改善しています。

### 下水道普及率と隅田川の水質



普及率:隅田川流域(板橋、北、練馬区)の普及率  
水質:小台橋地点の年間のBODの値(75%水質値)



## 5. 資源の循環

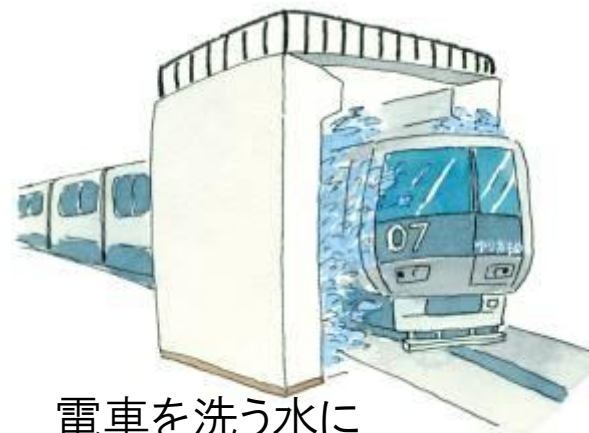
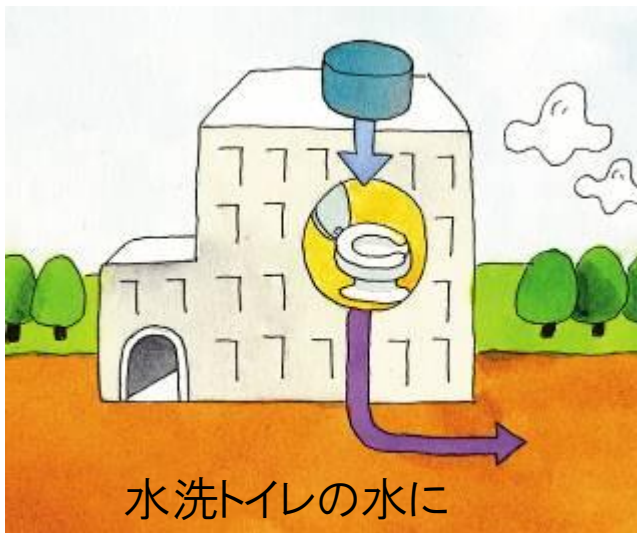
---

---

## ■ 下水処理された水は、大切な資源です



下水処理場できれいになった処理水は、様々な水に有効活用されています



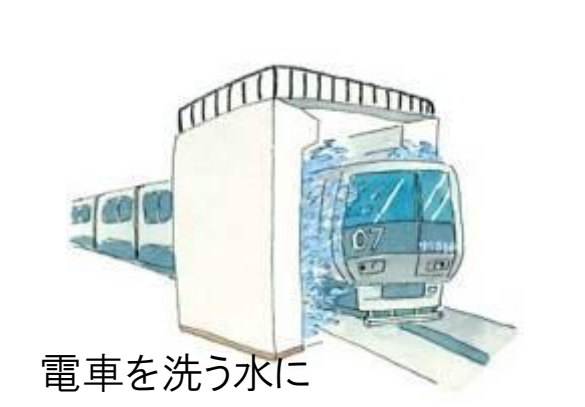
## ■ 下水処理された水も、大切な資源です

下水処理場できれいになった処理水は、様々な水に有効活用されています

下水処理場で処理される水の量は1年間で約140億トン。うち約2億トンが再利用されています。その用途は、川の流れの復活をはじめ多岐にわたっています。東京の神田川の水は80%以上が処理水です。

### 【処理水の利用が認められている用途】

- 1 水洗トイレ用水(中水道・雑用水道等)
- 2 環境用水
  - 1) 修景用水
  - 2) 親水用水
  - 3) 河川維持用水
- 3 融雪用水
- 4 植樹帯散水
- 5 道路・街路・工事現場の清掃・散水
- 6 農業用水
- 7 工業用水道への供給
- 8 事業所・工場への直接供給



# ■ 下水処理場で水をきれいにするすると汚泥が発生する？



下水処理場で水をきれいにするすると、汚泥(汚れや微生物のかたまり)が発生します。その汚泥を集めて、汚泥処理施設に送ります。

## 【下水処理場】

### 【沈砂池】

下水の中にある大きなごみや砂を取り除きます

### 【最初沈殿池】

沈砂池では沈まなかった細かい汚れを、時間をかけて沈めます。

### 【反応タンク】

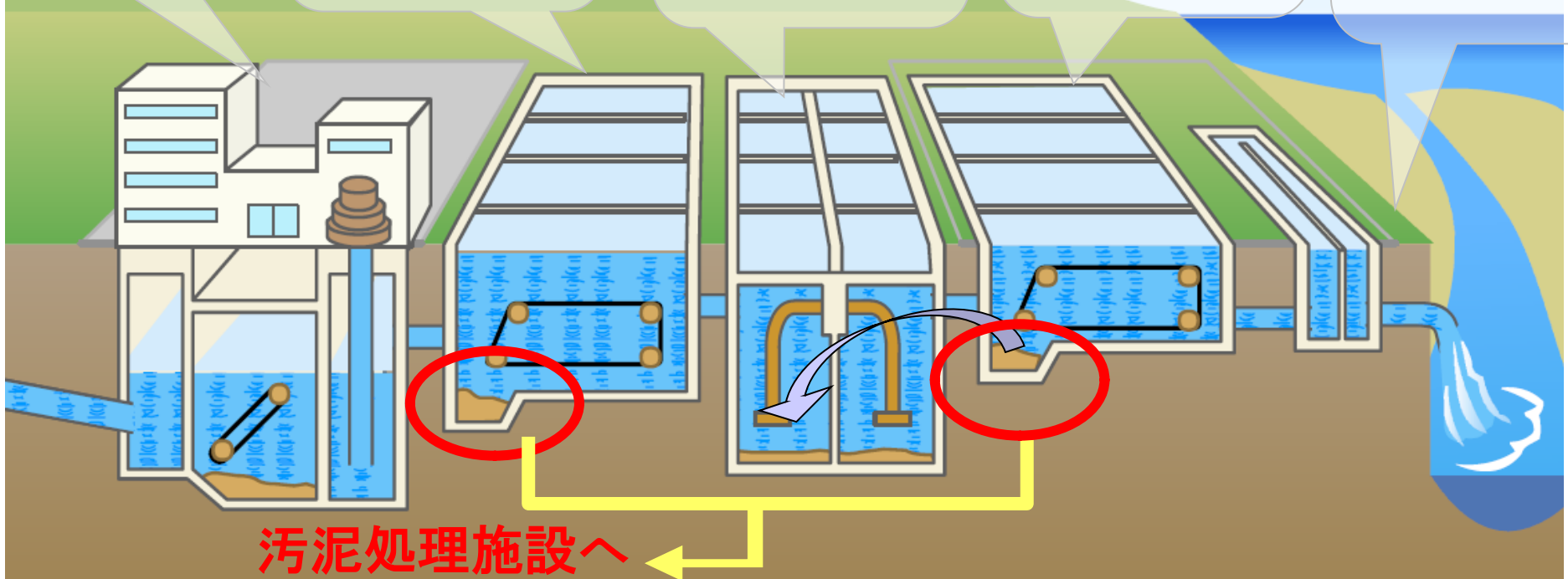
微生物に下水の汚れを食べさせ、同時に汚れのかたまりに変えます。

### 【最終沈殿池】

反応タンクで大きなかたまりに変えた汚れを、沈めます。

### 【消毒設備】

きれいになった処理水をさらに塩素で消毒し、川や海に放流します。



汚泥処理施設へ

## ■汚泥はどうやって処理しているの？



下水処理で発生した汚泥(汚れや微生物のかたまり)を、資源として、いろいろなものに有効利用しています。



肥料に



レンガに



セメント原料に

## ■汚泥はどうやって処理しているの？

下水処理で発生した汚泥(汚れや微生物のかたまり)は、汚泥処理施設で処理されます。現在では、その汚泥を緑農地、建設資材、エネルギーなどに有効利用しています。

汚泥は、下水道の普及により、年々増加しています。現在では、下水処理場から大量の汚泥が発生していて、埋め立てるといったこれまでの処分方法では対応しきれなくなっています。また、環境問題への配慮も欠かせません。そこで、汚泥を資源として、緑農地、建設資材、エネルギーなどに有効利用する取り組みが進められ、処理場で発生する汚泥の80%が有効活用されています。

### 【下水汚泥のリサイクルから生まれた資源たち】

#### ●建設資材として

埋戻材、セメント原料、  
コンクリート、骨材、ブロック、  
路盤材、レンガ、タイル、etc.

#### ●緑地・農地用資材として

肥料、土壌改良資材、  
地力増進資材、園芸用土壌、etc.

#### ●エネルギー利用として

下水道バイオガス

汚泥をタンクの中で貯めておくとガスが出る。  
このガスで電気を起こして、処理場の電力として使用。

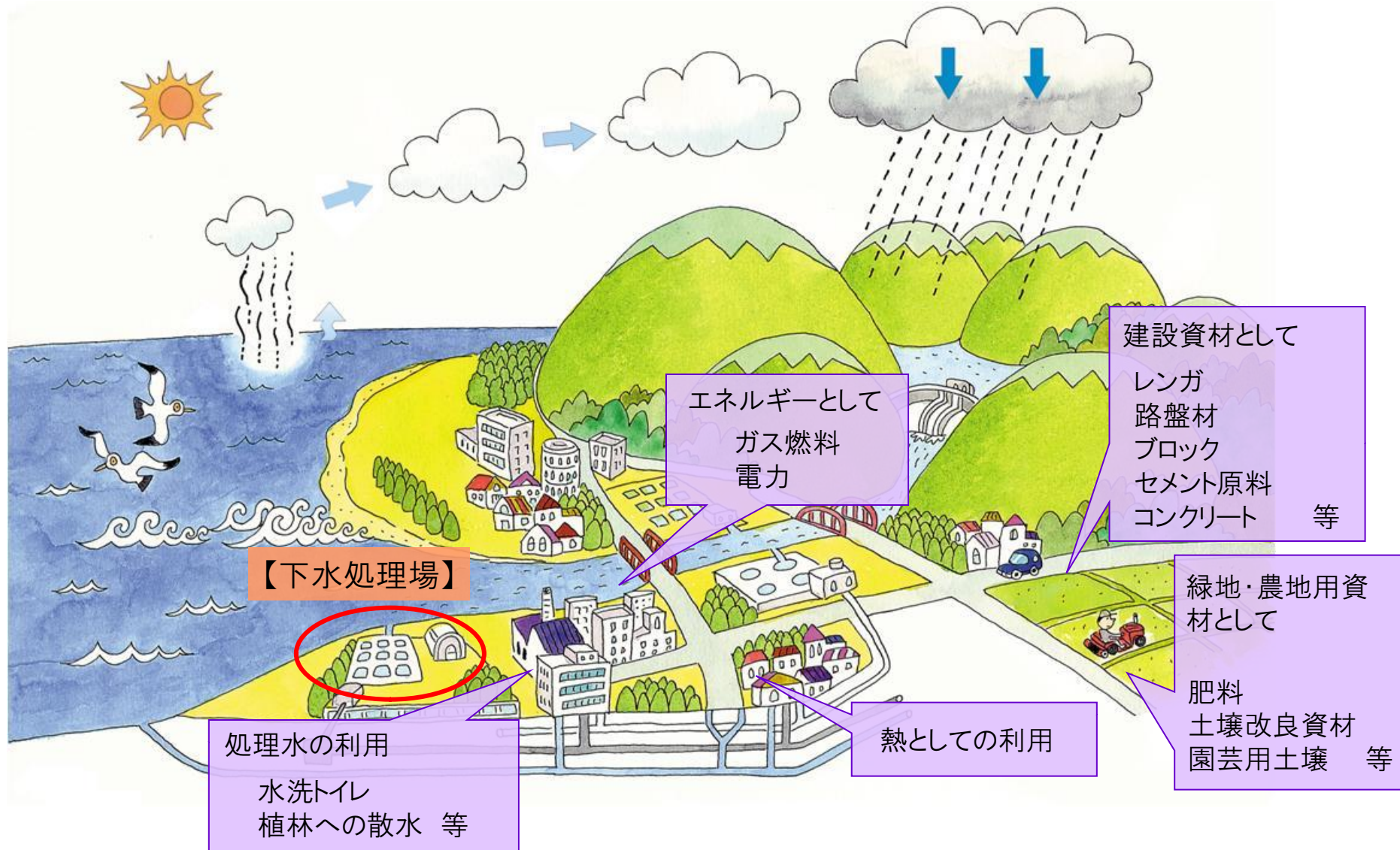


[http://www.jswa.jp/05\\_arekore/motto/02\\_07\\_04.html](http://www.jswa.jp/05_arekore/motto/02_07_04.html)  
<http://www.jswa.jp/suisuiland/3-2.html>

# ■ 資源もぐるぐる循環するんだ！



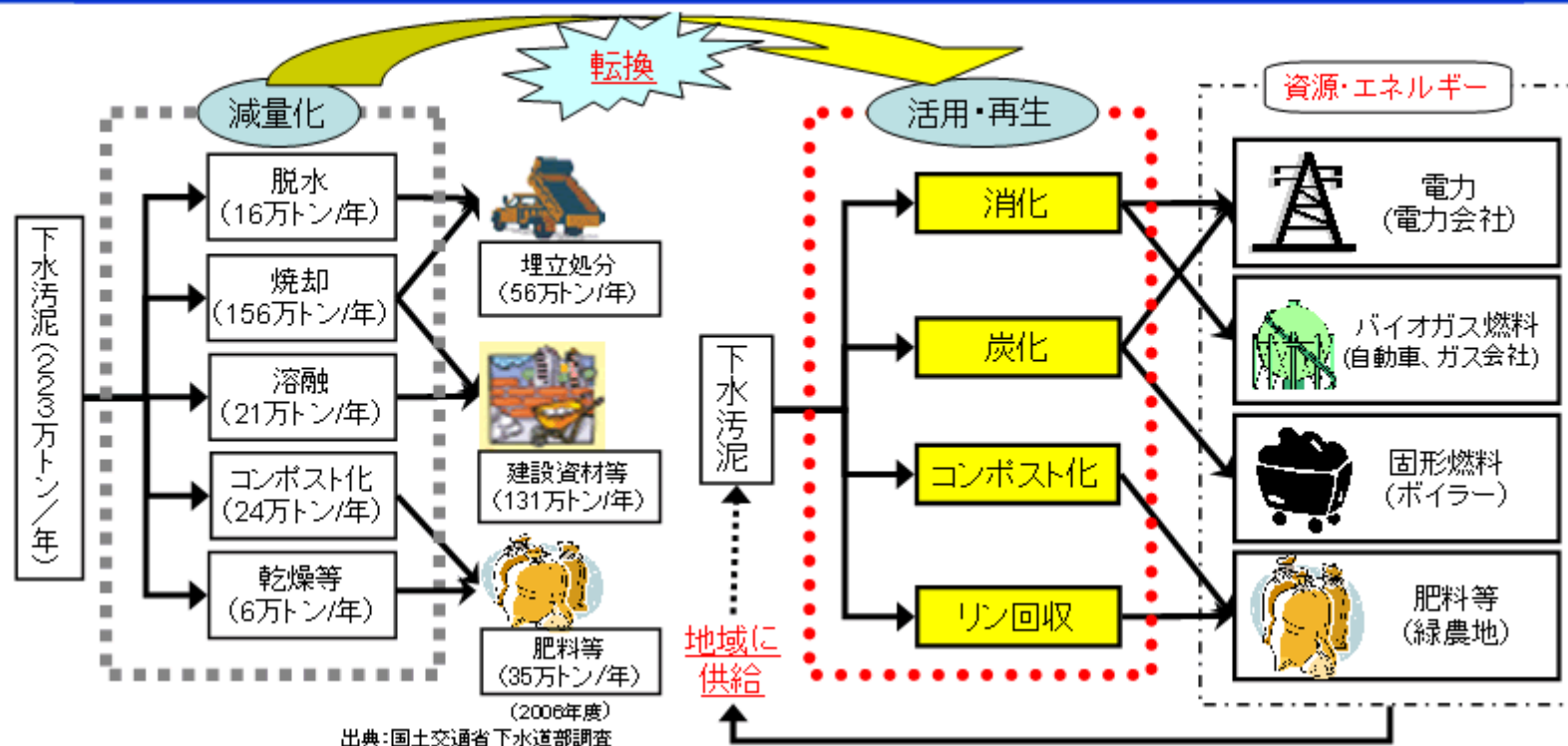
下水汚泥などの、資源を有効活用しています。



## ■地球温暖化防止への取組み

下水道は、下水や汚泥の処理に伴い、大量の温室効果ガスを排出しています。しかし、都市活動から発生する下水や熱を収集しており、大きなエネルギーポテンシャルを有しています。そこで、地域に資源・エネルギーを供給するなど、温室効果ガス削減に向けた取組みを推進しています。

下水汚泥については、焼却による減量化等から、バイオガス、汚泥燃料、コンポスト等の資源・エネルギーとしての活用・再生に転換







## 6. 私たちの生活と下水道

---

---

## ■生活とどんなところでつながっているでしょう？



私たちの生活に、下水道や下水道の取組みは密接にかかわっています。  
これらは、どんなつながりがあるでしょう？



学校に行くまでの道に、  
マンホールは何個あるかしら？



このレンガは、  
汚泥からつくられているんだって！



公園の下に、  
下水処理場がある  
の！？

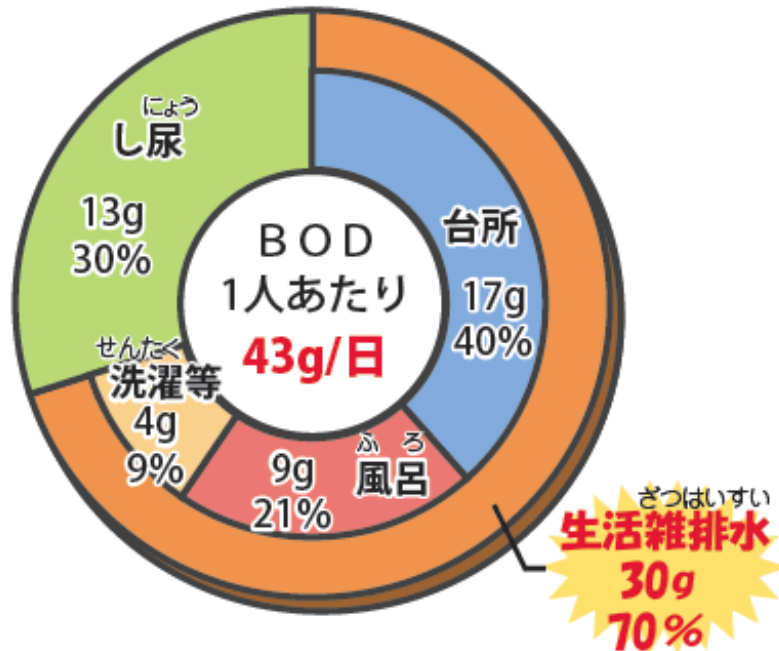


# ■私たちの生活は、どのくらい水を汚しているの？



水質汚濁は、私たちの生活から出る汚れた水が主な原因です。  
中でも台所から出る汚れが最も多くなっています。

## 生活排水の中の汚れの割合



水を汚してしまうと、  
その水をきれいにするために多くの水が必要になります。

これだけのものを流したら、魚が住める水質にするのに、たくさんの水が必要になります



BOD：水の汚れを表す指標の一つで数値が大きいほど汚れていることを表します。

## ■家庭から出る汚れた水の水質は？

1人が1日で家庭から排出する水の平均BODは、43g/ℓです。

### 1リットル当たりのBOD

天ぷら油 <b>1ℓ</b>	1,500,000 mg/ℓ
マヨネーズ <b>10mℓ</b>	1,200,000 mg/ℓ
しょう油 <b>15mℓ</b>	150,000 mg/ℓ
牛乳 <b>1ℓ</b>	78,000 mg/ℓ
みそ汁（じゃがいも） <b>1ℓ</b>	37,000 mg/ℓ
ラーメンのスープ <b>1ℓ</b>	27,000 mg/ℓ
米3カップのとぎ汁 <b>1ℓ</b>	12,000 mg/ℓ
お茶 <b>1ℓ</b>	300 mg/ℓ

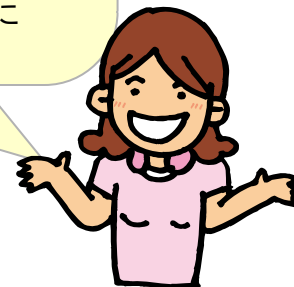
### 生物化学的酸素要求量

#### BOD (Biochemical Oxygen Demand)

水中の有機物が微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素の量のことで、河川の有機汚濁を測る代表的な指標です。単位は、一般的にmg/ℓで表し、数値が大きくなれば、水質が汚濁していることを意味します。BOD値が10mg/ℓ以上で悪臭の発生等が見られます。

水の汚れというのは水中の微生物からみると栄養分であり、微生物も私たちと同じように栄養分と酸素を必要としているわ。BODとは、微生物が水の汚れを分解するときに使う酸素の量であり、水中の酸素が使われて少なくなってしまうと、悪臭の発生や、魚の大量窒息死などの問題が発生するの。だから、BODが高い水を流さないようにしなくてはいけないのね。

台所でそのまま流したらダメなのね...  
お皿をふいたりして、  
汚れを取ってから洗うようにするわ。



# ■ 下水道管に流してはいけないものは、何でしょう？




排水管や下水道管を壊してしまったり、詰まらせてしまったりするものは、流してはいけません。


熱いお湯を流さないで！  
排水管が痛んでしまうよ。

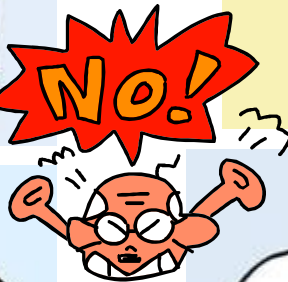


油類は流さないで！  
排水管に付着して固まっ  
てしまうよ。

 油は紙でふき取って  
燃えるゴミとして捨  
てよう

お風呂の排水口に  
髪の毛を流さないで！

 目皿にたまった髪  
の毛などは歯ブラ  
シなどで取ろう



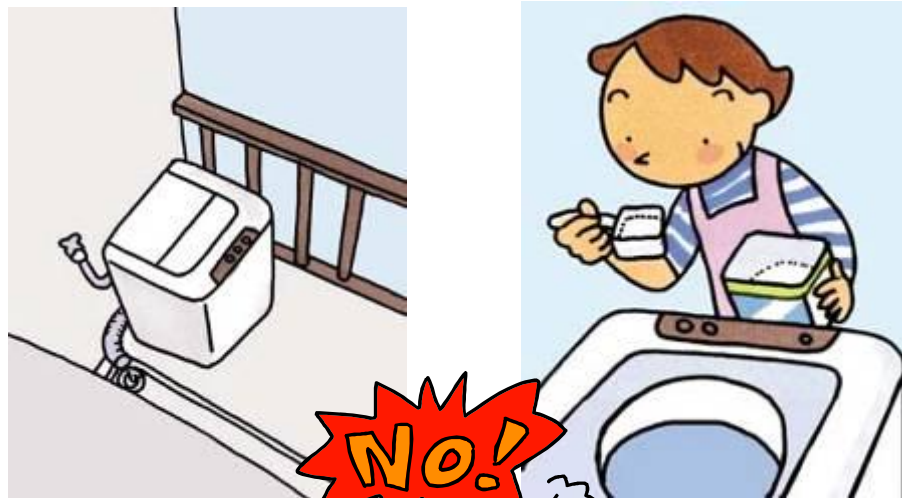
トイレには水に溶けや  
すいトイレットペー  
パー以外の、ティッ  
シュペーパーや紙オム  
ツなどは流さないで！

## ■ 下水道管に流してはいけないものは、何でしょう？



排水管や下水道管を壊してしまったり、詰まらせてしまったりするものは、流してはいけません。

ベランダにある排水口は、雨水を流すための排水口だから、洗濯機の排水は流さないで！  
お風呂場などに流してね。



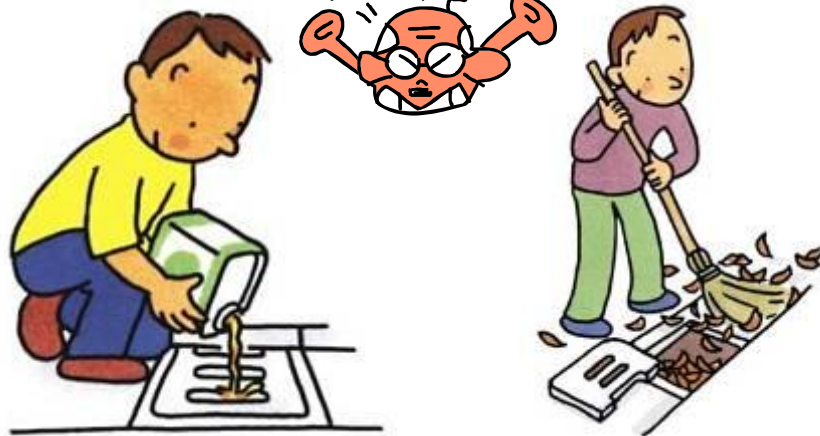
洗剤を使い過ぎないで！



洗濯洗剤は適量にしよう。

汚水ますやマンホールにガソリンなどの危険物を流さないで！

爆発することもあるよ



雨水ますに落ち葉やごみを捨てないで！

## ■下水道に油を流すと・・・何が起きるの？

油は、下水道の大敵。  
使い古しの油を下水道に流したら...どうなるのでしょうか？

### 【下水道管を詰まらせる原因に！】

また油は、固まって下水道管を詰まらせてしまいます。悪臭の原因にもなります。

### 【大雨のときに海や川に流れると...悪影響が大きい！】

大雨の時には、固まった油が大量の雨水と一緒に海や川に流れ出し、水環境に悪影響を与えています。

### 【油をきれいにするのは微生物も大変！】

油200ml(コップ1杯)を川や海に安全に返すためには約60トン(浴槽200杯分)の水が必要です。  
下水処理場では、微生物によって汚れた水をきれいにしてはいますが、油をきれいにするのはたいへんなのです。私たちがたくさん流したら微生物がよごれをきれいにできる範囲をこえてしまいます。



油は上手に使うって捨てる量を減らしましょう。  
捨てるときは、古新聞などにしみこませるなど  
ごみとしてだしましょう。



油が固まった下水道管



漂着したオイルボール



## 7. 世界の水

---

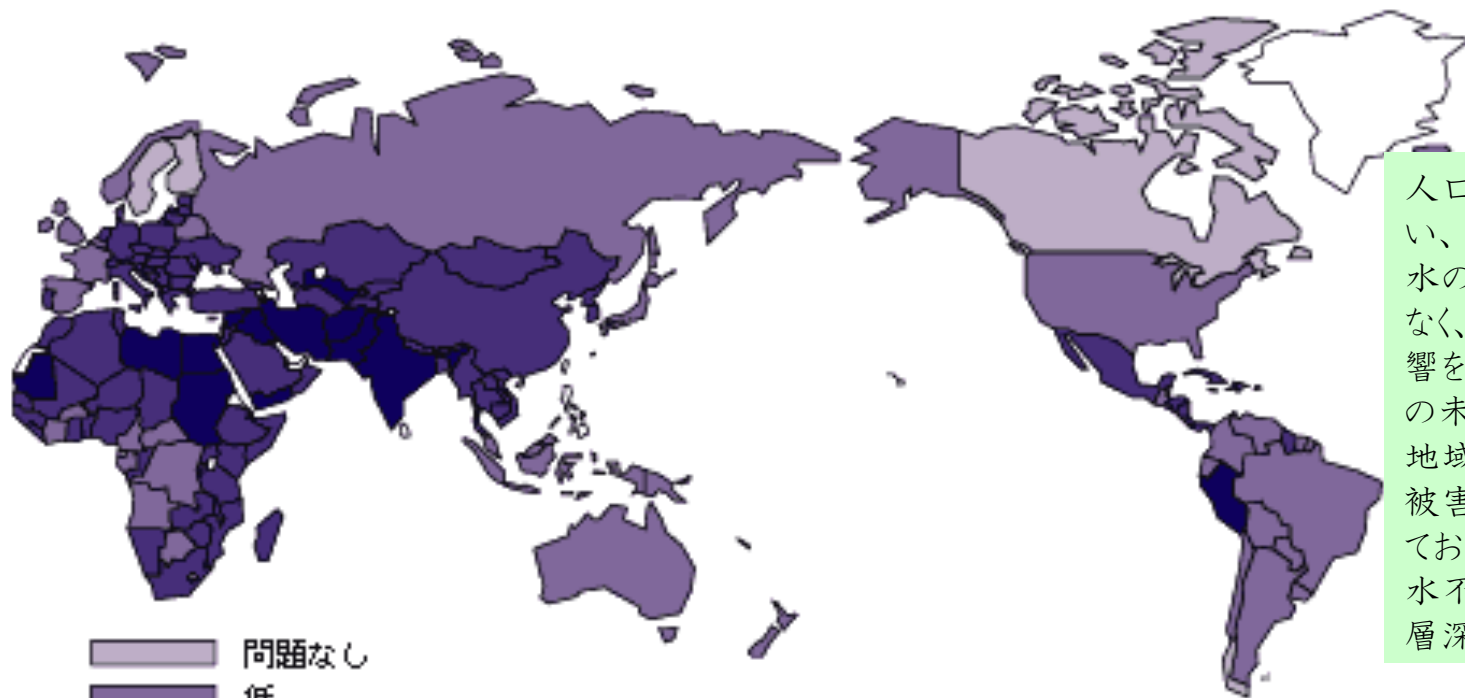
---



## ■世界の多くの国では水不足が発生しています

10億以上もの人々が、安全な飲料水を確保できない地域に暮らしています。  
そうした場所では10秒に1人という割合で子どもが死んでいると推定されているのです。

### [水不足の危険度]



人口の急激な増加と社会の発展に伴い、多くの国で水不足が発生しています。水の不足は、生活用水の不足だけではなく、深刻な食料不足や生態系への影響をもたらします。また、汚水処理施設の未整備による水の汚染、危険な氾濫地域への居住人口の増加による洪水被害の増大等、様々な問題が発生しており、今後の世界人口の増加によって、水不足をはじめとしたこれらの問題が一層深刻化することが懸念されています。



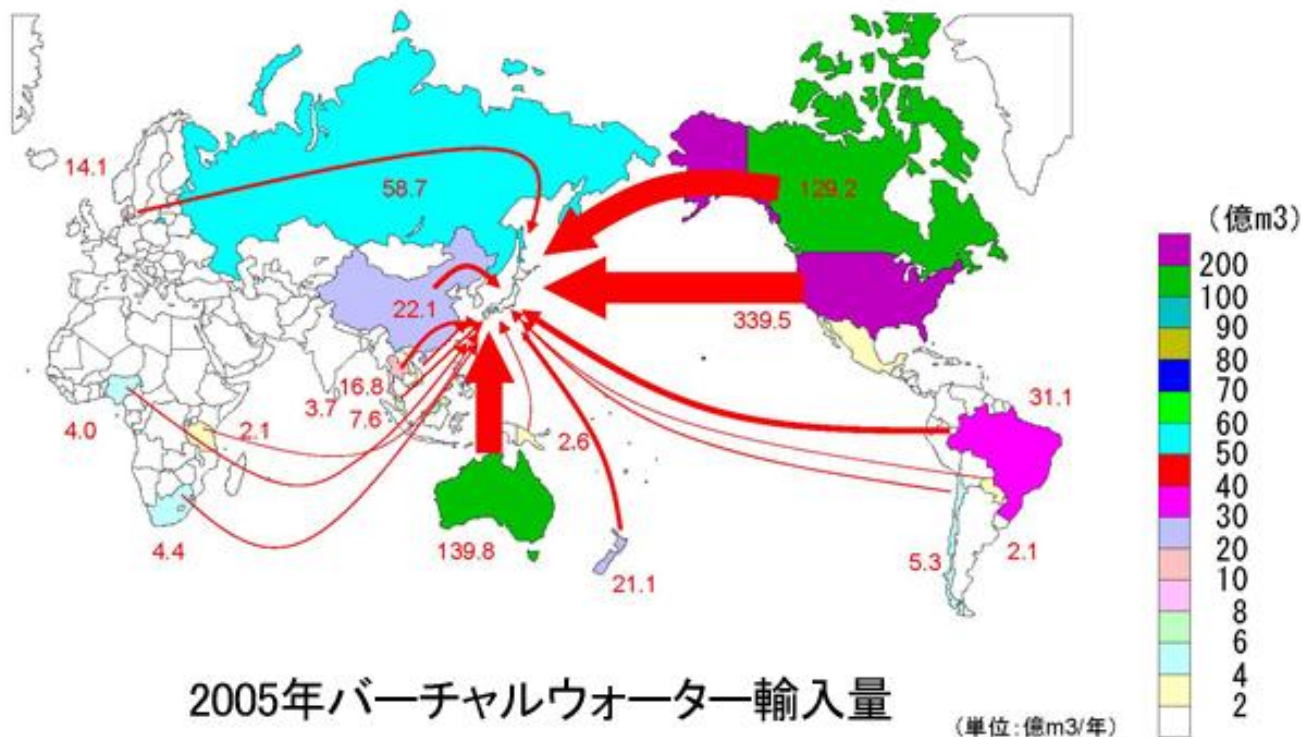
※Stockholm Environment Institute,Comprehensive Assessment of the Fresh-water Resources of the World,1997より

※この地図は、使用可能な水資源に対する現在の使用量、水供給の信頼性及び国家収入の関係に基づく複合指数を用いて各国の水不足に対する危険度を表したものである

# ■ 仮想水(バーチャル・ウォーター)って何？

日本が海外から輸入しているものを、もし日本で作ったとしたときに必要となる水のことです。

仮想水(バーチャル・ウォーター)は、日本国内の使用量の約7割に相当しています。



日本はたくさんのものを輸入しています。それらを生産するためには水が必要です。つまり、間接的に水を輸入することになります。

ハンバーガーのバーチャルウォーター



999ℓ

牛丼のバーチャルウォーター



1889ℓ

出所：輸入量 工業製品 通商白書（2005年）  
 農畜産物 JETRO貿易統計（2005年）、財務省貿易統計（2005年）  
 水消費原単位 工業製品 三宅らによる2000年工業統計の値を使用  
 農産物 佐藤による2000年の日本の単位収量からの値を使用  
 丸太 木材需給表等より算定した値を使用

## ■地球上の利用できる水はどのくらい？



地球は水の星。

でも、私たちが利用できるのは、たった0.01%だけです。



氷河など 1.7%  
地下水・川・湖など 0.8%

地球上には、およそ14億 $\text{km}^3$ の水があるとされています。

しかし、そのうちの約97.5%は海水。  
淡水は残りの2.5%だけです。

そしてその淡水の大部分は南極や北極の氷河であり、  
地下水や河川水、湖沼水などは地球上の水の約0.8%です。

さらにそのほとんどは地下水として存在しており、比較的利用しやすい河川水や湖沼水は地球上の水のわずか0.01%に過ぎないのです。