

下水道のしくみと働きが楽しく学べる

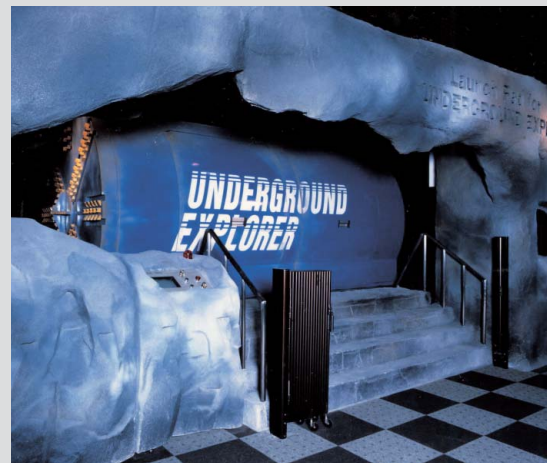
下水道科学館へおいでよ!

「見える下水道」を実感しよう!



入場料
無料

洋式トイレの
便器型入口を
入って、汚水が
きれいな水になっ
ていく過程を体験。



トンネルを掘るシールドマシンで世界の地下の冒険旅行に出発。
(要乗車整理券)

下水道科学館

〒554-0001 大阪市此花区高見1丁目2-53 ☎06-6466-3170

開館時間

午前9時30分～午後5時(入館は4時30分まで)

休館日

毎週月曜日(祝日の場合は翌日)、年末年始

交通

阪神電車 淀川駅下車、徒歩約7分

ホームページ

<http://www.city.osaka.jp/kensetsu/shisetsu/kagaku/index.html>

※館内の見学には、1時間半ほどかかります。学校の研修の場としても大いに活用ください。(10名以上の団体は要予約)



わたしたちの

くらしと下水道

解説書

2008

[平成20年]



[大阪市版]

・まえがき・

地球規模での環境課題が社会的問題になる中で、学校教育の場でも環境への重要度が高まっています。

下水道は、市民が安全かつ快適に暮らすため、または、親しまれる水環境や循環型社会の実現になくてはならない重要なものです。

しかしながら、下水道は日常生活の中で、ごみや水道などと比べて目に触れる機会が少ないことから、どうしても市民の意識から遠いものになりがちです。

大阪市都市環境局では、毎年9月10日の「下水道の日」をはじめ、下水道科学館での「夏休み子供教室」(8月)「水の流れツアー」(11月)など、下水道への理解を深めていただくために、様々な行事を行っています。

一方、小学校の学習指導要領によると、下水道は、3年生及び4年生の社会科において、廃棄物の処理という項目の中で、ごみや下水道を選択して教えることになっています。

そこで、水環境課題の重要性からも下水道を授業でとりあげていただくため、大阪市都市環境局の監理団体である(財)大阪市下水道技術協会が大阪市小学校教育研究会の協力を得て、下水道副読本「わたしたちのくらしと下水道」を編集・発刊するとともに、併せてその解説書を作成しました。

この解説書により、授業において下水道が取り上げられる契機となり、下水道に対する理解と関心を多くの児童の皆さんに持っ

目次

1.わたしたちのくらしと下水	2
(1)わたしたちのくらしと水	2
(2)下水のゆくえ	3
(3)大阪市の下水道のようす	4
(4)下水道の役わり	9
下水道むかし話	10
2.よごれた水をきれいに	12
(1)下水処理場の見学	12
(2)下水処理場のしくみ	14
1.見学の計画をたてる	16
2.下水しゅり場の見学(見学メモ)	16
(3)下水処理場で働く人たち	18
3.くらしに役立つ下水道	20
(1)大きな3つの役わり	20
(2)たいせつな資源として	21
(3)施設の上を運動場に	24
4.わたしたちにできること	25
5.豊かな社会をめざして	27
(1)下水道科学館	27
(2)下水道ふれあいボランティア	27
(3)花の下水処理場	27
(4)道頓堀川・東横堀川の水辺のせいび	28
(5)下水汚泥をはこぶパイプのせいび	28
(6)さいがいにそなえて	29
(7)降雨情報システム	30
学習のまとめ…下水道びっくり新聞	31
大阪市の下水道のうつりかわり(年表)	32

1. わたしたちのくらしと 下水

(1) わたしたちのくらしと水 (2) 下水のゆくえ

学習の目標

水は人々が生活するうえで不可欠なものであり、くらしとの関わりについて認識を共有する。そして、学校や家庭で使ってよごれた水は、どこへ流れていくのかに関心を寄せ、豊かな環境を共感する。

指導上の留意点(ポイント)

川や海の汚れは、家庭や工場などからの排水が主な原因であり、下水処理場の負担を少しでも減らし、水環境を守るためにも家庭などからの排水の量を少なくすることの必要性を学ぶ。

下水道とは

大阪市などの地方公共団体は、およそ下水道法をもとに整備を図ります。下水道法では、生活若しくは事業に起因し、若しくは付随する廃水(いわゆる汚水)又は雨水を「下水」と定義しています。また、下水管や処理場、ポンプ場などの施設の総体を「下水道」といいます。

川からくみ上げられた水は、家庭や工場で使われ、使われた水は再び川や海に流れ込みます。海の水は蒸発して上空で雲となり、雲は雨を降らせます。

そして雨水はまた、川や海に流れ込みます。地球上の水は、このように循環しています。

下水道は、この「水の循環」の中で大切な働きをしています。それは、汚れた水をきれいにすることです。下水道は、産業や生活で汚した水をきれいにしてから川や海へもどし、都市と水環境の共生を支えています。

1 わたしたちのくらしと水

(1) わたしたちのくらしと水
～まもるさんの疑問～

図工の時間が終わりました。みんなは水道で、絵の具がこったパレットや筆をあらっています。せっけんで手をあらっている人もいます。赤や黄色や黒の色水やせっけんの白いあわが、すじになって、ゆっくりと流れていきます。まもるさんはその色水を見ながら、ふと思いました。

「この水、どこへいくんだろう?」

図工のほかにも、水を使うところは理科の実験、教室の掃除、トイレ、手洗い、それに給食の調理場、プールなどまだまだあります。

わたしたちは家のくらしでも、たくさん水を使っています。調べによると、4人の家族の家庭で、1日に約1,000リットル、バケツではかるとおよそ80ばいにもなるそうです。

■まもるさんの家は4人家族で、1日約1,000ℓ使います。

すいじ (250ℓ)	洗たく (240ℓ)	水洗トイレ (210ℓ)	ふろ (210ℓ)	その他 (90ℓ)
------------	------------	--------------	-----------	-----------

(2) 下水のゆくえ

このように学校でも、家でも、わたしたちは毎日多くの水を使っています。地いきの公園や施設、お店や工場などでは、もっとたくさん水を使って流しています。

下水は、どこへ、どのようにして流れていくのでしょうか。まもるさんたちは調べてみることにしました。

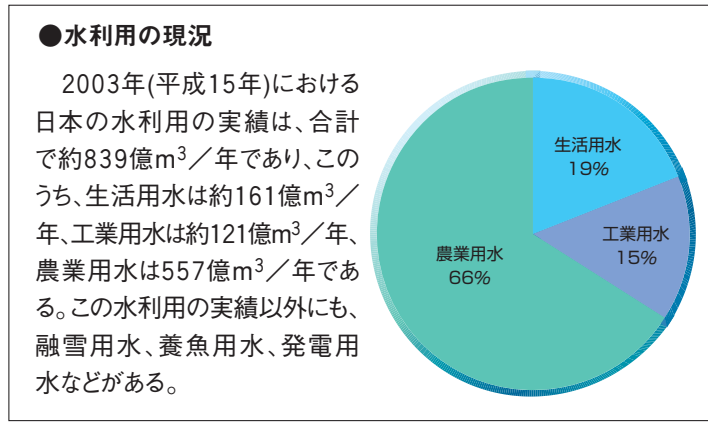
わたしのよそう

下水が、どこへ、どのように流れていくのか、考えを書いてみましょう。

〈わたしたちのくらしと水〉

わたしたちの地球は、青く美しく、豊かな水につつまれた惑星です。水は、水じょう気や雨、雪や水がたをかえながら、空と陸地と海の間をたえずめぐっています。しかし生活に利用できる真水は、川や湖や地下にたくわえられた水であって、その量は、地球全体の水のおよそ10,000分の1といわれるほどわずかです。人が使った水は、自然に生きる微生物の力で、あるていどきれいな水にもどりますが、家庭や工場などで使ったたくさんの水は、自然の力だけでは、きれいな水にもどることができません。「水」という大切な資源を、いつまでも豊かに使いつづけるにはどうすればよいか、今わたしたちはしんげんに考えなければなりません。

学習活動 (話し合い) 自分の家庭では、毎日、どのくらいの水を使っているのか調べ、水の大切さを実感してみる。また、どのような水(飲み残した飲料や汁など)を排出しているのか話し合ってみる。そして、汚れた水が、そのまま川や海へ流れ出してしまうと、くらしや水環境へどのような影響が出るのか考えてみる。



●水利用の形態

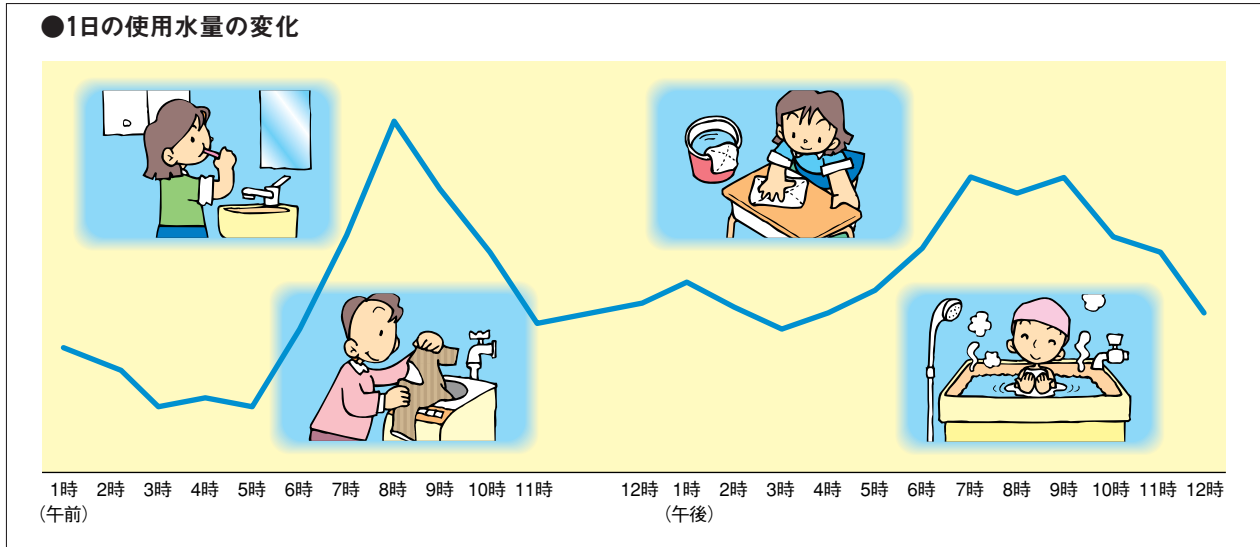
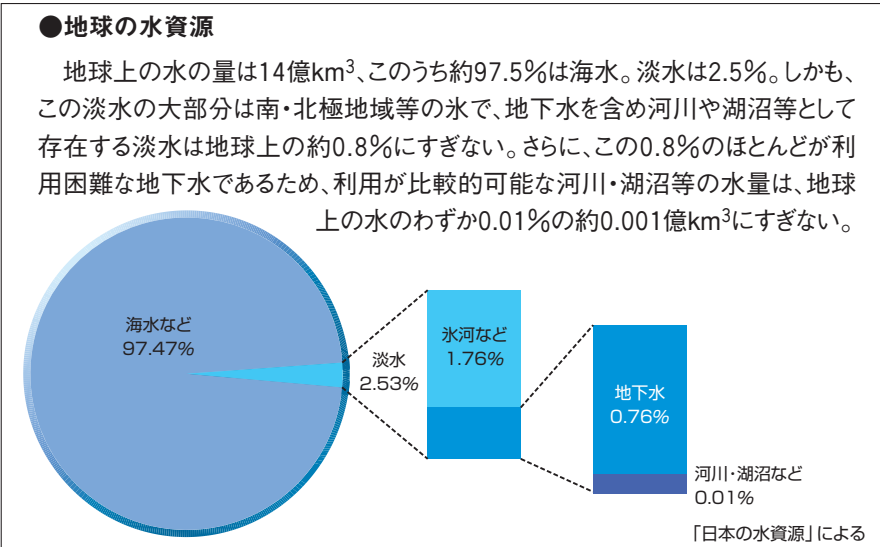
●生活用水

私たちが家庭や学校などで使用する生活用水(家庭用水と都市活動用水)2003年(平成15年)における使用量は約161億m³で、1人1日当たりの平均使用量は313 ℓであり、気温の高い夏期に使用量は増加し、気温の低い冬期に減少する傾向があるが、近年、夏期と冬期の差は小さくなっている。

1日のうちでは、朝の7時～10時、午後の6時～10時にかけて、多くの水が使われている。

家庭用水と都市活動用水には、それぞれ次のようなものがあげられる。

生活用水	
家庭用水	都市活動用水
飲料水、炊事、洗濯、風呂、水洗トイレ、洗面、歯磨き、掃除、散水、洗車等	飲食店、魚屋、豆腐屋、花屋、美容院、病院、学校、プール、デパート、事務所等



工業用水の用途	
用途	主要な業種
ボイラー用水	化学工業、パルプ・紙・紙加工品製造業、石油・石炭製品製造業等
原料用水	食品製造業、飲料・飼育・たばこ製造業等
洗浄用水	パルプ・紙・紙加工品製造業、輸送用機械器具製造業、鉄鋼業等
冷却用水	化学工業、鉄鋼業、石油・石炭製品製造業等
温度調節用水	輸送用機械器具製造業、電気機械器具製造業、繊維工業等

(3) 大阪市の下水道のようす

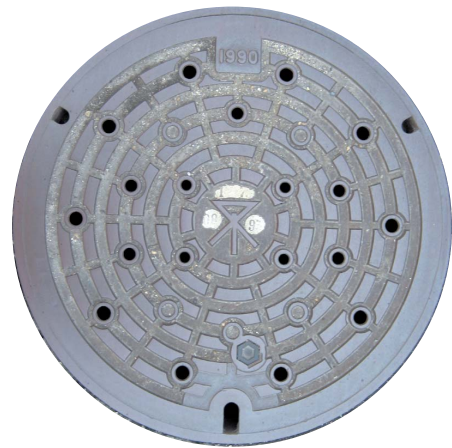
学習の目標

学校や家庭などから出た汚水や雨水の行方を考え、下水道のしくみを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

下水管などの下水道施設は、そのほとんどが地下に埋設されており、日常目にすることは少ないが、人々の暮らしを支える大切な都市基盤施設であることを学ぶ。

- 全国のまちなどで使われている下水管の長さは、平成15年度末現在、358,534キロメートルとなっています。この長さは地球1周が約40,000キロメートルですので地球をおよそ9周する長さにあたります。
- 道路の下には、下水管以外に水道管、ガス管、電話ケーブル、電気ケーブルなどがあります。
- 大阪市内には約183,500個のマンホールがあります。



大阪市のマンホール蓋



事業着手100周年記念デザインマンホール蓋

(3) 大阪市の下水道のようす

きよこさんたちは、学校や家庭、お店や工場などから出るよごれた水や、空からふってきた雨の水がどこへいくのか、大阪市の下水道担当の方に聞いて調べてみることにしました。

わかったこと

- 汚水や雨水は、わたしたちの家や道路の下を通っている下水管に流れこむ。
- 大阪市内には、下水管が網の目のようになっていて、その長さを全部あわせると4,841キロメートルにもなる。これは、大阪～東京間のおよそ10倍の長さにあたる。
- 下水管は浅いところでは地下およそ1メートルほど、深いところでは地下およそ27メートルものところにうめられていて、直径は20センチメートルから太いものでは、なんと6.5メートルもある。

下水管に流れた下水は、どこへ行くのでしょうか。行き先は、下水処理場です。ここでよごれを取って、きれいな水にもどされます。

大阪市内には12か所の下水処理場があって、1日に284万4000m³もの下水を処理することができます。

■大阪市の主な下水管

- 平成17年度末までに工事が終わったところ
- 平成18年度から工事を予定しているところ
- 地下に建設が進められている川のしせつ
- 水質をもっときれいにしようとしているところ

■地下のなにわ大放水路

大雨のときに、たくさんの雨水を集めて、住吉川へ流す長さ約12.2km、直径が最大6.5mの大きな下水管です。

大阪市東南部の大雨をきっかけに、1985年(昭和60年)3月から建設がはじまり、15年をかけて2000年4月にできあがりました。

■下水道のしくみ

下水道には、汚水と雨水を別々に流す「分流式」とまとめて流す「合流式」があります。大阪市内は、ほとんどが「合流式下水道」です。

家庭や工場から出る汚水や道路などに降った雨水は、地中にある下水管に流れこみます。下水管にはかたむきがあり、下水は、ひくい方へしぜんに流れていきます。

ポンプを使って下水をくみ上げて、流れやすくしています。また、雨のときは、雨水をすばやく川や海に流して、浸水をふせぎます。

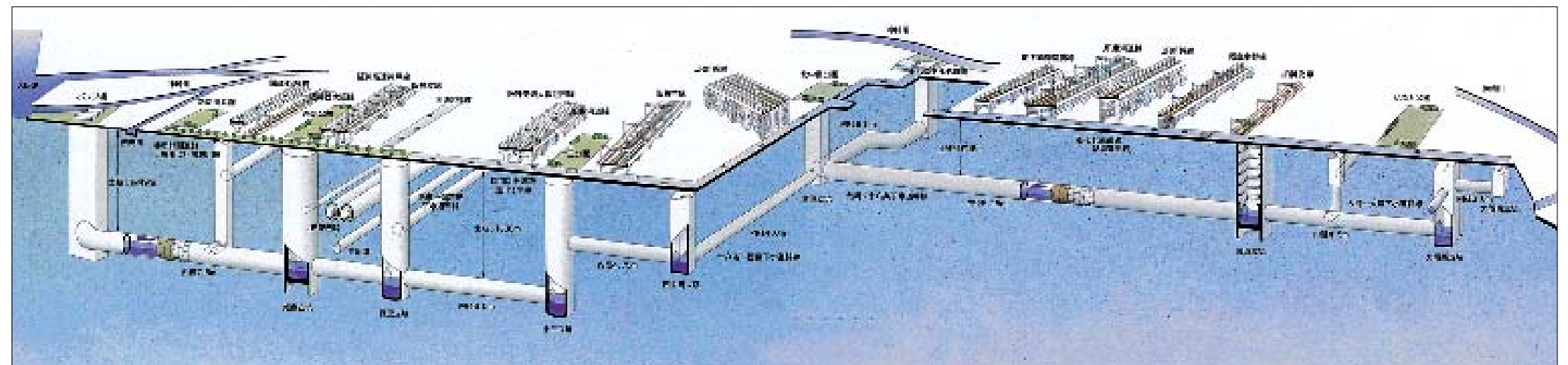
大阪市の主な下水管の地図と、大阪～東京間の約10倍の長さ(4,841km)を示す地図、大阪市内の地下に建設が進められている川のしせつ(284万4000m³)を示す地図、大阪市内の地下に建設が進められている川のしせつ(284万4000m³)を示す地図、大阪市内の地下に建設が進められている川のしせつ(284万4000m³)を示す地図。

- 下水管は道路の下に埋められて目にみえませんが、上流が高く、下流が低くなっています。水は高いほうから低いほうに流れますが、これを自然流下といい、下水は、このように下水管の中を流れます。このため、下水管は下流に行くほど深くなります。あまり深くなると造るのが大変なだけでなく、点検や掃除も大変になります。そこで、ところどころにポンプ場を造って下水を高いところまでくみ上げ、そこからふたたび自然流下により下水処理場まで流れていきます。

■淀の大放水路

淀の大放水路は、大野処理区と十八条処理区の二つの処理区にまたがる最大内径7.5m、総延長22.5kmの大下水道幹線であり、淀川以北の抜本的な浸水対策として、平成3年度から建設が進められています。

全体計画の完成までには長期間を必要とすることから、工事の完成した区間から暫定的に雨水を一時貯留しています。平成9年度に約5万m³、さらに平成17年度末には約7.5万m³の一時貯留施設が完成しており、浸水の緩和を図っています。



(4) 下水道の役わり

学習の目標

下水道が整備される前と整備された後の暮らしの違いなどを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

下水道が整備されたことにより、暮らしの様子がどのように変わったかを考えて、下水道の必要性について学びかけとする。下水道は、人間が汚した水を自らの手できれいにし戻すという意味で、生態系や自然の環境システムを健全に保つための重要な構成要素であることを学ぶ。

■浸水対策

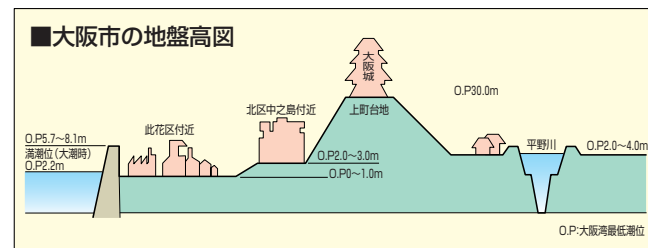
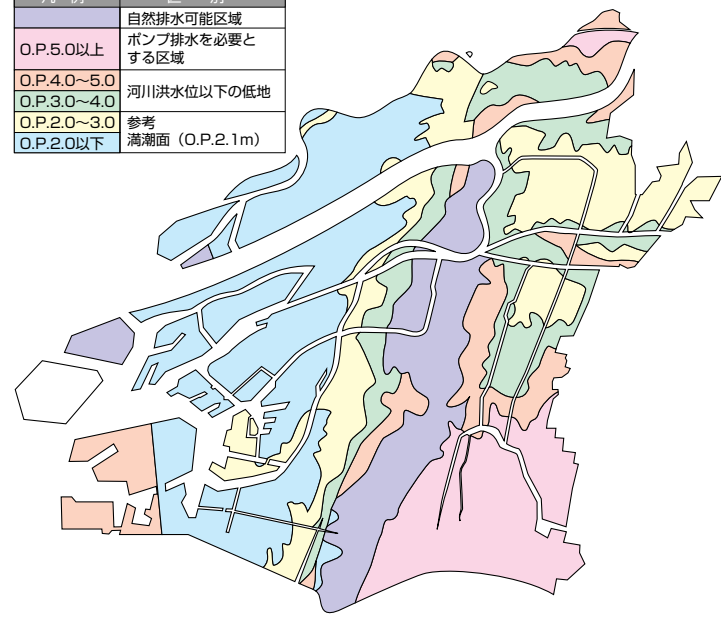
大阪平野では、淀川等の土砂の堆積などによってできた沖積平野であり、上町台地などの一部を除いて大阪市域の約90%がポンプ排水に頼らなければならない雨に弱い地形となっています。

また、田畑が家屋等になり、道路が舗装され、都市化が進み、降った雨の大半が地面に浸透しないで、いきなり下水管に流入し、下水管の能力を超えると、浸水が生じることになります。

大阪市の下水道は、ほぼ100%整備され、概ね10年に1回の大雨(1時間60mmの降水量)を対象にさらに整備を進めています。この雨水対策整備率は平成18年3月末で約77.4%と全国平均を上回るものの、集中豪雨時には、今なお浸水が発生しています。

■大阪市の地形図

凡例	区別
	自然排水可能区域
O.P.5.0以上	ポンプ排水を必要とする区域
O.P.4.0~5.0	河川洪水水位以下の低地
O.P.3.0~4.0	
O.P.2.0~3.0	参考
O.P.2.0以下	満潮面 (O.P.2.1m)



●下水道整備による環境対策

在来の雑排水路に代わる下水道の管路は、下水を発生源から速やかに排除することにより、蚊やはえの発生を減らすのみならず、病原性微生物による伝染病の予防に大きな役割を果たしています。また、管路の大部分は暗きょ化(※)されるため、悪臭の排除や視覚的な環境整備の面においても大きく貢献しています。特に、トイレの水洗化は、居住空間を便利でかつ快適なものとするところから、その効果は極めて大きなものです。更に、下水道整備により、不要になったどぶ川や水路が解消され、都市内の水路跡地を親水公園や緑道、道路等とし、まちづくりに役立っています。

(※)暗きょ化：水路にふたをしたり、地下に下水管を埋設するなど、外部から見えないようにすること。

(4) 下水道の役わり

まもるさんたちは、つぎに、大阪市の下水道が、わたしたちの暮らしにどのように役立っているのか、下水道担当の方に送っていただいたパンフレットを見て調べました。

下水道にはどんな役わりがあるのかな。

雨水をすばやく川に流して、水が家や道路にあふれるのをふせぎます。

家や工場などから出る汚水をきれいにして、川に流し、海や川の水をよごさないようにします。

ゆとりとるおいのある町づくりを進める

水やエネルギーなどの資源を有効に使う

下水道の役わり

浸水から町を守る

清らかな川・豊かな海をよみがえらせる

水洗トイレを使えるようにしたり、どぶ川やみぞを下水管にかえたりして、人々の暮らしを守り町を美しくします。

処理した水をもう一度使ったり、下水を処理するときに使うどろや熱を、資源やエネルギーとして使うなど、有効利用します。

下水道処理施設の上を公園にしたりして、ゆたかなまちづくりに役立ちます。

下水道の長さのうつつりかわり

年	長さ(km)
明治27	約100
34	約200
大正13	約300
昭和10	約400
20	約500
30	約1,000
40	約1,500
50	約2,000
60	約3,000
平成10	約4,000
17(年)	約4,500

どぶ川(整備前)

地面の下にうめられている下水管(整備後)

●下水実験処理場

大正14年、市岡抽水所(ポンプ場)内に設けられた、促進汚泥法(活性汚泥法)による下水実験処理場。促進汚泥法は、汚泥中の微生物を利用して汚泥を浄化するもので、大正3年(1914)イギリスで始めて開発され、同5年ごろから英米両国で実験に着手していた。



現在では、活性汚泥法と呼ばれ、わが国でもほとんど全ての下水処理場で採用しているが、当時としては国内に実施例のない画期的なものであった。

その他の浸水対策

■雨水流出抑制

●雨水流出抑制

大阪市では、土地の開発面積が1,000m²以上で、雨水が浸透しやすい土地から雨水が浸透しにくい土地へ変更する場合は、雨水流出量の抑制(雨水貯留施設・雨水浸透施設等の設置)を開発事業者に行っていただきます。1,000m²以下の場合も、雨水流出抑制の協力をお願いしています。

●雨水貯留施設助成事業

大阪市では、降った雨水をその場で貯留し、雨水の流出を抑制する雨水貯留タンクの市内における普及促進を図るため、購入費用の一部を助成するための、雨水貯留タンク普及促進助成制度を創設します。



●防災マップ

大阪市では、想定している以上の浸水が予想される区域と避難時の心得を示した、防災マップを作成しています。

浸水被害を軽減するためには、自分の住んでいる場所がどの程度浸水する恐れがあるのかを把握し、いざという時にとるべき行動を予め考えておくなど、日ごろからの備えが重要です。防災マップを役立てていただき、もしもの時の役割や連絡方法などを今一度よく話し合っておきましょう。

指導上の留意点(ポイント)

下水道には、合流式下水道と分流式下水道の2つの排除方式があり、古くから下水道整備を始めた大阪市は、合流式下水道を採用している。2つの排除方式の違い及び合流式下水道の課題と取り組みについて説明する。

雨水吐き口

本市では市域の約97%が合流式下水道で整備されています。その区域には、下水処理場(場内ポンプ場)の吐き口が12か所、抽水所(ポンプ場)の吐き口が46か所、下水管から直接放流される自然吐き口が56か所、合計で雨水吐き口は114か所あり、市内各所に点在しています。

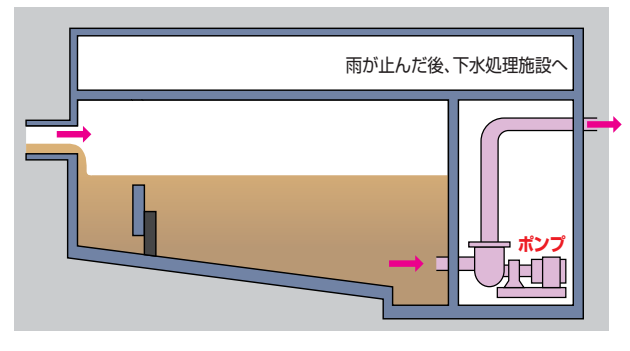
川などの水質をよくするため、下水道からの放流汚濁負荷量を削減する対策を実施します。

●下水管の増強や自然吐き口の統廃合

晴天時や雨が弱い時は雨水を含む全ての下水を処理できますが、雨が強くなり下水が増え、その量が一定量を超えると、その一部は自然吐き口から川などに流れ出ます。そこで、その降雨時の越流量を減らすために、下水管の増強を図ります。また、自然吐き口の数が多いことから、自然吐き口を統廃合して吐き口数を削減するとともに、下水管の増強や雨水滞水池を組み合わせることで越流量や越流回数を削減します。

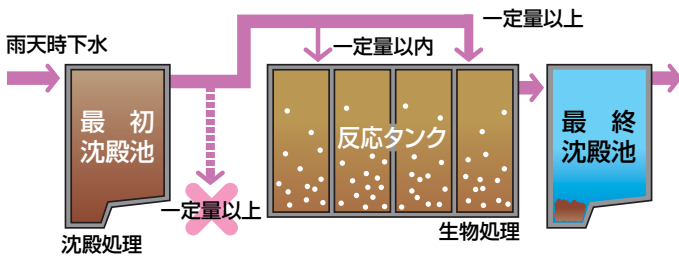
●雨水滞水池の建設

晴天時に下水管や道路等にたまった汚濁物は降雨時に雨で洗い流されるため、降雨の初めの下水には汚濁物が多く含まれています。雨水滞水池はこの下水を貯留する施設で、貯留された水は雨が止んだ後、下水処理施設で処理されます。



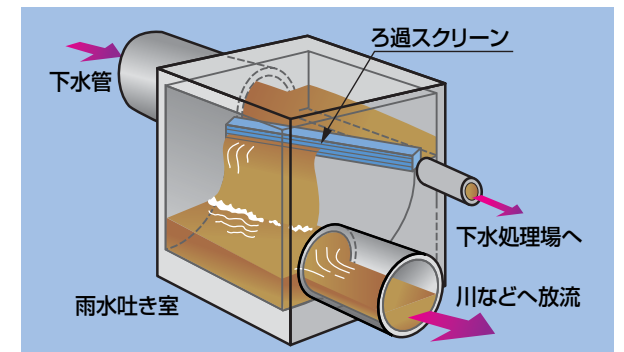
●雨天時下水活性汚泥処理法(3W処理法)の導入

晴天時には流入した下水は高級処理(沈殿処理と生物処理)していますが、降雨時にはその流入量が一定量を超えると、一部は簡易処理(沈殿処理のみ)をしています。雨天時下水活性汚泥処理法は、簡易処理しかできなかった下水を高級処理して、汚濁物をより多く除去する本市独自に開発した新しい処理法です。(3W:Wet Weather Wastewater 雨天時下水)



●雨水吐き室へのろ過スクリーン等の設置

降雨時に下水が一定量を超えると、ごみ等を含む下水が越流せきを越え川などへ放流されます。そこで越流せきの上にもろ過スクリーン等を設置してごみ等を取り除きます。



大阪市の下水道のしくみ

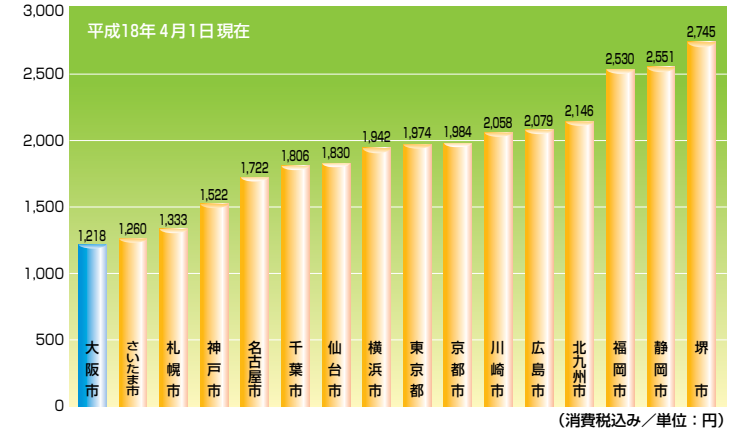
大阪市のほとんどの地いさでは、汚水と雨水をまとめていっしょに下水管に流す「合流式下水道」をとり入れています。

合流式下水道は、汚水と雨水を分けて流す「分流式下水道」にくらべて、少ない費用と短い期間で作ることができます。しかし、大雨が一時にふると、よごれた水の一部が雨水といっしょに川や海へ流れ出す、ということもあるので、現在、その対策が進められています。

下水道使用料には、汚水の量による一般汚水使用料と、汚れの程度による水質使用料があります。一般汚水使用料は、使用した水量が多くなればなるほど単価が高くなる逓増制を採用していますが、福祉措置として重度障害者世帯等については申請に基づいて基本額を減免しています。

水質使用料は、高濃度汚水の排出者から、一般汚水使用料に計算して徴収しています。

■大都市の下水道使用料比較(20m³/月)

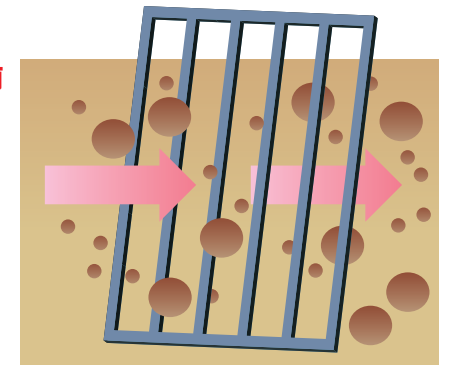


大阪市の下水道使用料は、大都市(東京都区部と政令指定都市)の中では、一番安くなっています。

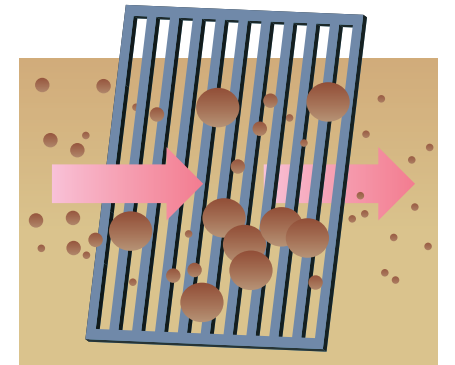
●雨水沈砂池スクリーンの目幅縮小化

下水処理場や抽水所では、雨水沈砂池の前後にごみ等を取り除くスクリーンが設置されています。しかし、現在のスクリーンの目幅(バーピッチ)は50mm程度であり、小さいごみ等は流れ出ます。そこで、スクリーンの目幅を25mmに縮小し、小さいごみ等が流れ出るのを防止します。

●対策前



●対策後



〈学習資料〉 下水道むかし話

学習の目標

下水道は、伝染病の防止など公衆衛生の向上や汚水の速やかな排除を目的として発達し整備が図られてきた。古くから人々の暮らしに欠かせない施設であったことを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

下水道が人々の暮らしになくてはならない施設として、その時代に応じて作られてきた歴史を知る。

下水道は、今から4000年ほど昔の古代都市には造られていたと見られ、使った水を集めて川へ流す役割をもち、古くから生活に深く関係していました。

中世のヨーロッパでは、尿尿を農作物の肥料として用いましたが、下水道が発達しなかったこともあり、人々が集中する都市では汚物が街中に投げ捨てられて衛生状態は悪く、ペストなどの伝染病が流行しました。

こうしたことから、世界各地で下水道がつけられましたが、微生物によって使った水をきれいにするしくみは、20世紀はじめになってイギリスで開発されました。


私たちの国でも下水道は、弥生時代の大きな集落や奈良時代の平城京のあとで見つかっています。大阪市内にある豊臣～江戸時代のまちで造られた下水道網は、江戸・明治時代に改修が施され、現在も部分的(延長約19km)に使用されています。

わが国も長い間、尿尿は、肥料として利用していましたが、大正～昭和時代に入って化学肥料が広まり、人々が集中するまちでは、尿尿の処分が必要になり、海の沖合いに捨てられたりしました。大阪市では、背割下水を利用してきたことと早くから下水管を布設していき、1940年には、津守(現在の西成区)と海老江(現在の福島区)の場所に下水処理場ができています。

また、全国で高度成長期には、工場などから出る汚れた水が川や海などへ流れだし、公害がおこりました。その後、こうした汚れた水も下水道で処理するようになり、川や海などの水質が安全であるようにまもる役割を下水道はもっています。

学習資料 下水道むかし話


むかしの下水道について調べてみよう。

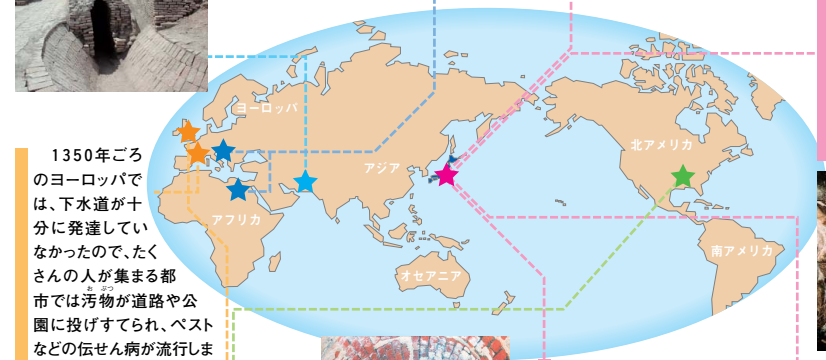


↑下水道ができる前は…フランスのパリは、古い歴史のある都市ですが、1400ごろには、道路に汚物が投げ捨てられていました。

●ペスト
ペスト菌によって起こる伝染病で、ネズミのノミから人へ、そして、人から人へうつりました。

●コレラ
コレラ菌によって起こる伝染病で、はげしい下りやおうとを起します。





世界でもっとも古い下水道は、今から約4000年前に、古代インドでつくられたといわれています。

今から約2600年前には、古代ローマやエジプトなどでも、下水道がつけられました。

日本でも、下水道は、約2000年前の大きなむらや、約1300年前の平城京のあとで見つかっています。

1350ごろのヨーロッパでは、下水道が十分に発達していなかったで、たくさんの方が集まる都市では汚物が道路や公園に投げ捨てられ、ペストなどの伝染病が流行しました。

1760ごろから、工業がさかんになってくると、ますますたくさんの方が都市に集まるようになって、世界各地でコレラが大流行しました。そこで、イギリスのロンドンでは、1855年から下水道工事を始め、ヨーロッパのほかの国やアメリカなどでも、下水道の工事をやるようになりました。

明治時代になって、コレラの流行などをきっかけにして、大阪市内では1894年に、近代的な下水道をつくることになりました。

1940年にできた津守下水処理場

わたしたちの大阪でも、1583年に太閤(背割)下水がつけられました。

太閤(背割)下水
大阪城を建てた豊臣秀吉は、町づくりにも力を入れました。ごぼんの目のように道路をつくり、建物が背中あわせになっている家のつらわに、下水をほりました。太閤(背割)下水は、手を加えられて、今でも使われています。

日本の下水道は、いつごろつけられたのかな。調べてみよう。

●平城京(710～784年)
今の奈良市のあたりにつくられた古代の都。中国の都を手本にして、ごぼんの目のように道路が整備されていました。今、そのころの建物の一部が復元されています。

●太閤(背割)下水の図

●明治時代(1868～1912年)
武士の時代が終わって、日本の近代化が進められた時代です。ヨーロッパやアメリカの文化や考え方を取り入れて、憲法の制度や国会の開設、新しい学校制度などをつくりました。また、進んだ技術を取り入れて、産業を発達させたり、町づくりにも力を入れました。

↑今の太閤(背割)下水の様子
平成17年12月に、大阪市の指定文化財になりました。

↑1940年にできた津守下水処理場



太閤(背割)下水見学施設

「見学施設」について

- 所在地: 中央区農人橋1丁目3-3(市立南大江小学校の西側)
 - 昭和60年に開設の同施設は、リニューアルを平成19年1月に終えて、地上から自由に見学できるようになりました。また、これまでと同様、地下から間近に見学することもできます。
- [問合せ先 (財)大阪市下水道技術協会 16615-6376]

学習活動 (話し合い)

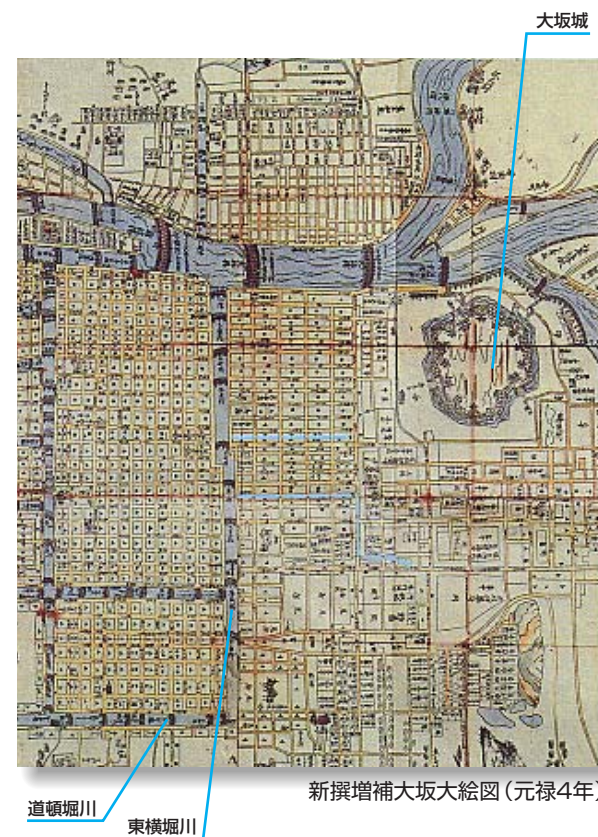
両親、祖父母から過去において雑排水やし尿をどのように取り扱ってきたかを聞いてみましょう。
そして、くらしの様子の変化を考えてみる。

■太閤(背割)下水

豊臣秀吉の大坂城築城に伴う町づくりは、東西の横堀川を開削し、その土砂で土地のかさ上げを行い、町づくりを行いました。当時、市中の下水は、太閤下水へ集められ、人工の運河として開削された東西の横堀川に概ね排水されました。

また、江戸時代を通じての大阪の町の拡張・整備により太閤(背割)下水の総延長は、大阪市の発足時(明治22年1889年)で350kmにも達していました。

この下水溝は、豊臣秀吉にちなんだ太閤下水や背割下水と呼ばれ、平成17年12月に大阪市の指定文化財に指定されました。



道頓堀川 東横堀川 大坂城 新撰増補大坂大絵図(元禄4年)

2. よごれた水をきれいに

(1) 下水処理場の見学

大阪市では、通常行われる高級処理よりも良好な水質を得るため、砂ろ過などの高度処理施設の建設をすすめています。

平野下水処理場は全量高度処理を行っています。



急速ろ過施設(平野下水処理場)

下水処理場の限られた敷地の有効活用

大阪市では限られた敷地の中で必要な施設を設置するため、又さらに高度処理施設を建設するため大阪市独自の技術を駆使し、用地の確保と建設コスト低下に努めてきました。

独自技術による施設には次のようなものがある。

- ① 反応槽の下に沈澄池(最終沈殿池)を設置する2段形式による用地の縮小化
- ② 沈澄池(最終沈殿池)を縦2段・3段の設置による用地の縮小化
- ③ 舞洲スラッジセンター、平野・放出下水処理場への污泥処理施設集約化による用地の確保

2 よごれた水をきれいに

…下水処理場の見学…

見学のしかた

- 係の人の話をよく聞く
- 見たことや聞いたことをメモにとる
- 気になったこと、きもんに思ったことはしつもんする

海老江下水処理場

(1) 下水処理場の見学

阪神電車の淀川駅をおりて10分ほど歩くと、海老江下水処理場につきます。門のところで待っていてくださった担当の方といっしょに、会議室に入りました。そこで、大阪市の下水の処理のようすについて、説明を聞きました。

いよいよ下水処理場の見学です。

よごれた水はどうなるのかな?

下水処理場のしくみはどうなっているのかな?

働いている人はどことなくふうや努力をしているのかな?

●大阪市の下水処理場と処理区いき

●大阪市の下水処理場・スラッジセンター

処理場名	処理能力(m ³ /日)
1 今福下水処理場	320,000
2 中浜下水処理場	288,000
3 放出下水処理場	154,000
4 平野下水処理場	323,000
5 住之江下水処理場	220,000
6 津守下水処理場	363,000
7 千島下水処理場	79,000
8 市岡下水処理場	120,000
9 此花下水処理場	168,000
10 海老江下水処理場	326,000
11 大野下水処理場	280,000
12 十八条下水処理場	203,000
13 舞洲スラッジセンター	—
計	2,844,000

●下水処理場の処理行政区

処理場名	処理行政区
1 今福下水処理場	城東、都島、旭、鶴見
2 中浜下水処理場	城東、東成、生野、東住吉、阿倍野、天王寺、中央
3 放出下水処理場	城東、東成、生野
4 平野下水処理場	生野、平野、東住吉、住吉、阿倍野
5 住之江下水処理場	住之江、住吉、阿倍野、西成
6 津守下水処理場	西成、浪速、西、北、中央、天王寺、阿倍野
7 千島下水処理場	大正
8 市岡下水処理場	港、西
9 此花下水処理場	此花
10 海老江下水処理場	福島、北、此花
11 大野下水処理場	西淀川、淀川、東淀川
12 十八条下水処理場	淀川、東淀川

(2) 下水処理場のしくみ

学習の目標

家庭や工場などから出る汚水や雨水は、どこを流れ、どのように処理されているかを考え、下水道の働きを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

下水処理場は、水処理施設と汚泥処理施設があり、各施設の役割・機能について、施設見学などを通じて学ぶ。

下水処理

下水処理場における汚水処理システムの最も基本的な部分は微生物の力(自然の浄化能力)を利用している。下水処理場は工場ではなく、自然の縮小版である。

●抽水所(ポンプ場)

家庭などからの下水を下水処理場まで自然に流すには、地中深くまで掘り下げて下水管を設置しなければなりません。そこで、途中で抽水所(ポンプ場)を設けて、そこで下水をくみあげて、下水処理場まで送ります。また、降雨時には、下水管に流れこんだ雨水をポンプで速やかに河川へ排除して、浸水を防止します。

●沈砂池・スクリーン・ポンプ

下水管で集められた下水は、沈砂池とスクリーンで大きな砂やごみを取り除き、ポンプでくみあげて沈殿池に送ります。

●最初沈殿池

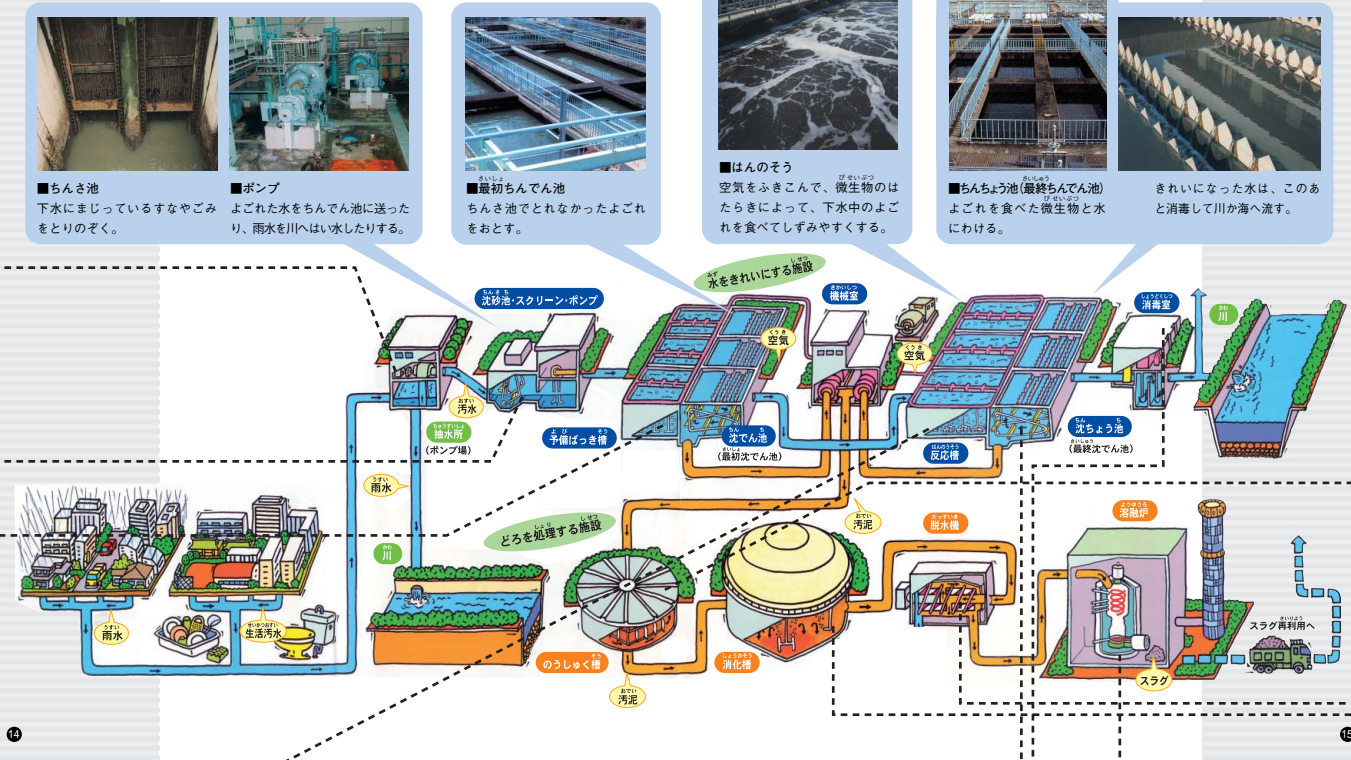
ここでは下水をゆっくり流し(30cm/分以下)、下水中の比較的沈殿しやすい固形物(沈砂池を通過した土や砂、汚物等)を除去する。また、水面に浮いた微細なごみや油脂類、浮遊物等も取り除かれる。なお、下水が最初沈殿池に滞留する時間は1時間30分程度で、この間に通常、BODは30%、SSは40%が除去される。

●反応槽

微生物は空気に触れると活動が活発になり、下水中の有機物を栄養源として増殖する。この増殖した微生物が集まったものが活性汚泥である。(標準活性汚泥法)このため、反応槽内の微生物に空気を吹き込むことで、最初沈殿池では除去できないよごれなどを微生物が吸収・分解して沈降分離が可能となる。反応槽内の微生物量、有機物量、空気量などの条件により出現する微生物の種類が異なるが、一般に60種類ぐらい出現する。写真のボルチセラ、パラメシウムなど(P16)は、下水処理が良好な状態のときに見られる。ここでは、約8時間程度、空気を吹き込んでかきまぜる。

(2) 下水処理場のしくみ

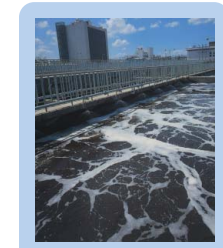
下水処理場には、下水をきれいにする施設と、水をきれいにしたあとに残る汚泥を処理する施設があります。



■沈砂池
下水にまじっている砂やごみ
を沈めて取り除く。



■最初沈殿池
沈砂池でとれなかったよごれ
をここで取り除く。



■はんのそう
空気をふきこんで、微生物は
たまたまによって、下水中のよご
れを食べてしよみやすくする。



■沈澄池(最終沈殿池)
よごれを食べた微生物と水
にわける。



汚泥処理

汚泥は濃縮、消化および脱水処理を行い、その後焼却や溶融処理をしている。発生したスラグや消化ガスは建設材料や発電用燃料などに有効利用している。

●濃縮機

水処理施設から発生した汚泥を濃縮することにより、その後の汚泥処理を効果的に行う。

●消化槽

有機物を分解・ガス化することにより、汚泥量と悪臭の減少を行う。また発生する消化ガスはエネルギー源として有効利用できる。

●脱水機

汚泥を脱水することにより、汚泥量の減少を行う。その結果、その後の処理が効率的となる。

●溶融炉

脱水機から発生するケーキ状の汚泥を高温で処理する。発生したスラグは建設資材として有効利用できる。

●BOD(生物化学的酸素要求量)

水の汚れを示す重要な指標のひとつで、水中の有機物(汚れ)を微生物が分解するときに必要な酸素量を表わしており、汚れがひどいほど、多くの酸素を必要とするため、値が大きくなります。

●SS(浮遊物質量)

SSは水に溶けずに浮遊している物質の量を表わしており、この値が大きくなると、見た目にも汚れがはっきりとわかるようになります。

1. 見学の計画を立てる 2. 下水しゅり場の見学（見学メモ）

学習の目標

下水がきれいになっていく処理の過程及び下水を浄化する微生物の働きについて理解する。

指導上の留意点（ポイント）

わたしたちが汚した水は、いろいろな種類の微生物の働きによって浄化されていることを学ぶ。

たとえば、水の処理過程とともに見学する場合は、次のようなポイントを確認してください。

沈砂池—流入水

処理前の状態ですので、【色】や【臭い】を感じてください。
傾斜によって、各地域から流れてきますので最終到達点の沈砂池では、地面から深くなります。どの程度深くなっているか確認してください。

ポンプ室

このポンプを使って、下水を汲み上げます。
ポンプが何台もあるのは、大雨の時と深夜の時など流量に合わせて効率的に運転するためです。
#停電に備えてディーゼルエンジンで動くタイプもあります。

最初沈殿池

沈んだ泥をかき寄せるフライトのゆっくりとしたスピード(0.6//分)を見てください。
上澄水(表面水)はまだ濁っていますが、ビニールやタバコの吸殻などごみが浮いています。これらはスクラムスキマーで除去します。

反応槽

攪拌方式に違いがあります。空気式とプロペラ式です。空気の泡を良く見てください。細かい泡の方が効率がいいのです。

沈澄池（最終沈殿池） 放流水

沈砂池で見た【色】【臭い】がどのようになっているか確認してください。
透視度を測定してみてください。

汚泥処理施設 濃縮槽・消化槽

最初沈殿池汚泥と最終沈殿池汚泥の【色】や【臭い】の違いを確認する。
濃縮汚泥・消化汚泥の違いを確認する。
#消化ガスの有効な利用方法を知る。

下水処理場に流れこんだ下水は、ちんさ池やちんでん池を通して、すなや大きなごみなどがとりのぞかれます。

つぎに、よごれた水は、はんのうそうへ流れ、ここでは微生物（ツリガネムシなど）の入ったどろ水（「活性汚泥」という）とまぜて、空気をふきこんでかきまわします。すると、微生物は、下水中のよごれを食べて大きくなり、池のそこへしずみやすくなります。

このあと、ちんちょう池（最終ちんでん池）の中で、よごれを食べた微生物は池の底にしずんで、上の方にはすんだきれいな水（上ずみ）が残ります。このきれいになった水をくすりで消毒してから、川や海へ流します。

■微生物が水をきれいにするようす

よごれを食べている微生物 よごれを食べて太った微生物 微生物が集まってちんでんした活性汚泥

消毒して川に流す

見学メモ

①よごれた水の処理について

②下水処理のしくみについて

③働く人のくふうや努力について

④その他

もっと開けてみたいこと

■水処理などについて

- ①水の色や臭いがどのように変化したでしょうか
- ②汚泥の色や臭いをどのように感じたのでしょうか
- ③反応槽の微生物はどんなカタチですか【顕微鏡写真】
- ④最初沈殿池でカラスや鳩がいて、何を食べていましたか

■処理設備について

- ⑤この下水処理場に来る下水は、どの地域の汚水ですか
- ⑥沈砂池にたまった砂は、どこへ持って行くのですか
- ⑦今までに流入してきた最大量はどのくらいですか

■その他

- ⑧ここで働いている人は何人ですか
- ⑨台風が来たときはどうするのですか
- ⑩冬の寒い時に何に注意するのですか
- ⑪薬品としてどのようなものを使っていますか
- ⑫電気はどの程度の量ですか

(3) 下水処理場で働く人たち

学習の目標

下水処理場で働く人たちから、24時間休むことなく下水道施設を維持管理している仕事の内容について聞き、理解を深める。

指導上の留意点(ポイント)

下水処理場は、常に流入してくる下水を処理するために、様々な設備が稼働しており、その保守・点検や、処理の程度をチェックするための水質分析など、常にたくさん人間が働いていることを学ぶ。

■ 下水処理場の維持管理

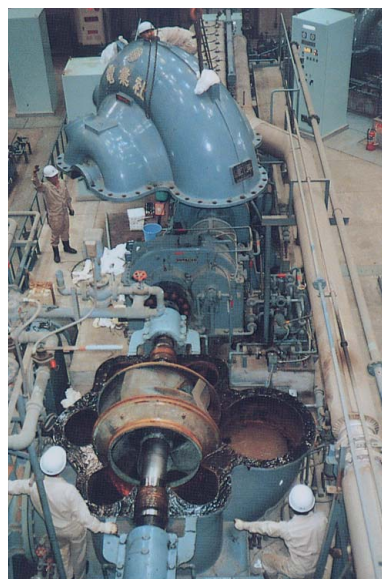
下水処理場では、24時間連続して汚水の処理を行っており、刻々変化する水量に応じて効率のよい運転をする努力をしています。

また、放流水の水質を適正に保つため、下水処理場の試験室では各種の水質検査をし、放流水質の監視を行っています。



■ 抽水所(ポンプ場)の維持管理

抽水所は、汚水を下水処理場に送水するほか、雨天時には、雨水を河川に排除し浸水を防ぐ重要な役割を担っています。このため、変化する流入下水水量に応じた運転管理を行うとともに、大雨に備えて、施設の点検・補修も怠ることはできません。



ポンプ場の点検 (ポンプの一部を分解しながら綿密に点検を行う)



水質試験所 (水質試験所では、工場排水等の水質分析、および水質の調査研究を行っている)

(3) 下水処理場で働く人たち

きよこさんたちは、下水処理場で働く人のようすについて、聞きとり調査をおこないました。

●川や海はしせんのはんそう
下水処理場のような、微生物を使ってよごれた水をきれいにする方法は、小川などで、しせんのかで水がきれいになっていくと同じです。
小川では、石などのあいを水が流れてしせんの中に空気はいる、石のまわりなどにいる微生物が元気になる、水の中のを食べて、水をきれいします。
下水処理場は、このような、しせんの中でよごれた下水がきれいになっていくくみ、人工的につくった施設です。

下水処理場のAさんの話
下水は、昼も夜も1日中、処理場に送られてきます。また、いつふるかかわらない大雨にそなえて、こうたいしながら、24時間休むことなく仕事についています。こしょうなどで施設がとまらないうように、機械の点検や修理などには、特に気をつけています。

下水処理場のBさんの話
下水処理場では、電気、ガス、水道水、薬品などを使って、よごれた水をきれいにして川に流しています。このときに使う電気やガスは、地球の温だん化の原因ともなっています。そこで、わたしたちは、下水処理場ではっせいするガス(汚泥からでてくるガス)を利用して、電気をつくり(発電)、下水処理場の運転に使っています。

水質担当のCさんの話
下水をきれいにするためには、微生物に、よごれたをたべてもらわなければなりません。そのために、いつも、微生物をけんびきょうで、かんさつして、げんきに、働いているか見まもっています。

■大阪市内を流れる川の水質のへんか

●BOD (生物化学的酸素要求量)
水がどれほど汚れているかを示す指標です。数字が大きいほど、汚れていることを示しています。

●グラフについて
下水道の整備が進むにつれて、大阪市内を流れる川の水質が、よくなっていったことがわかります。

●処理する前の水
●処理した後の水

きよこさんたちは、見学が終わってから感想を話し合いました。

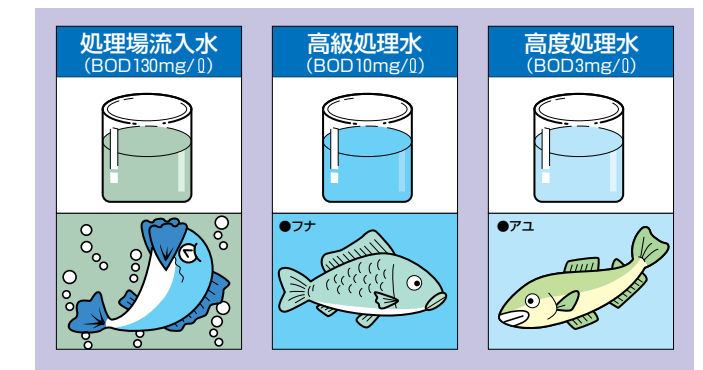
下水処理場では、たくさんの施設や、機械が使われていたね。

にごっておいした水が、よごれがとれておもしろいきれいな水になったことにびっくりしたよ。

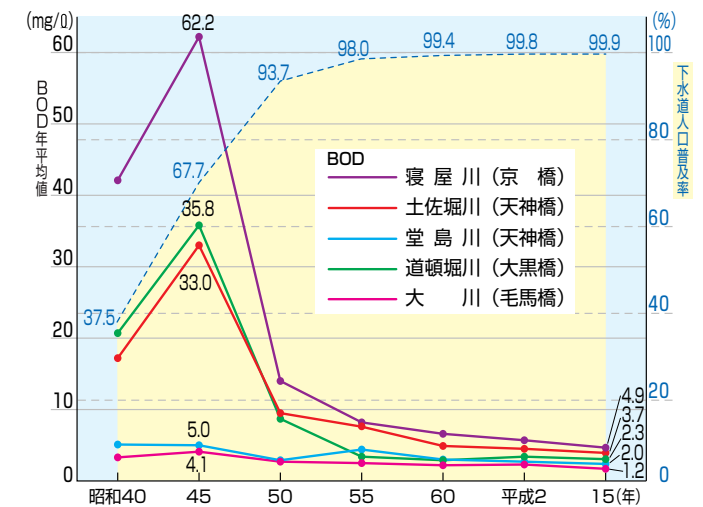
働く人の努力やくふうがよくわかったね。施設の広さや、汚泥の再利用にはおどろいたよ。

● 下水処理場に入ってくる下水はBODでおよそ130mg/lあったよごれを90%以上除去し、およそ10mg/lに浄化したうえで放流しています。

● 市内河川の水質は、下水道が整備された昭和45年頃から大幅によくなっています。



■ 下水道人口普及率と市内河川水質(BOD)の経年変化



3. 暮らしに役立つ下水道

(1) 大きな3つの役わり (2) たいせつな資源として

学習の目標

下水道の主な役割は、浸水対策・水質保全対策・環境保全対策があることは、すでに学習したが、下水道がもつ資源やエネルギーは、有効利用することによって、循環型社会の形成、省エネルギー対策、地球環境の保全などに寄与していることを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

下水道資源としての処理水は、せせらぎや市内河川への修景用水や河川維持用水など水環境を創出して、市民に潤いの場を提供するなど社会に貢献していることを学ぶ。

水洗トイレの普及

下水道が整備されると、水洗トイレが設置できるようになり、衛生的な生活ができます。大阪市では、全戸数の99.9%に水洗トイレが普及しています。昭和52年に、南区(当時)で全国の市町村、特別区、行政区として初めて100%を達成したのははじめとして、現在まで13区において水洗化100%を達成しています。しかし、平成17年度末で155戸の未水洗家屋が残っており、大阪市では、水洗化の際の助成金制度を設けて、未水洗家屋の解消に努めています。

●完全水洗化行政区名

- 中央区(南区S52・東区S59)
- 西区(S57)
- 東成区(S58)
- 城東区(S60)
- 天王寺(S61)
- 鶴見区(平成元年10月)

- 浪速区(平成元年12月)
- 阿倍野区(平成2年10月)
- 住之江区(平成4年3月)
- 港区(平成5年1月)
- 生野区(平成6年2月)
- 福島区(平成6年7月)
- 旭区(平成13年9月)

3 暮らしに役立つ下水道

①雨水を川や海に

②魚がすめる川に

③気持ちよい生活を

●グラフについて
下水道の整備が進むにつれて、水洗トイレを使う家庭がふえてきました。昭和30年ごろから少しずつふえはじめ、昭和50年ごろには、大阪市のほとんどの家庭が水洗トイレになりました。

(1) 大きな3つの役わり

まもるさんたちはこれまでの学習で、地下を網の目のように通っている大小の下水管や、市内にある12の下水処理場と、仕事をいっしょうけんめい進めている人びとの働きなどによって、

- ① 町が浸水から守られていること。
- ② 川や海の水質が守られていることを知りました。

またこのほかに下水道には、もう一つ、大切な働きがあります。それは、

- ③ どぶやよごれたみぞがなくなったり、トイレが水洗になったりして、町が美しくなり、市民が、せいかいつで安全な生活を送ることができるようになることです。

■大阪市の水洗トイレのひろまり方

年	昭和25(前)	30	35	40	45	50	55	60	平成	2	17
割合(%)	0.6	3.2	8.8	22.7	53.8	82.6	93.1	94.4	99.9	99.9	99.9

(2) たいせつな資源として

係の人の話

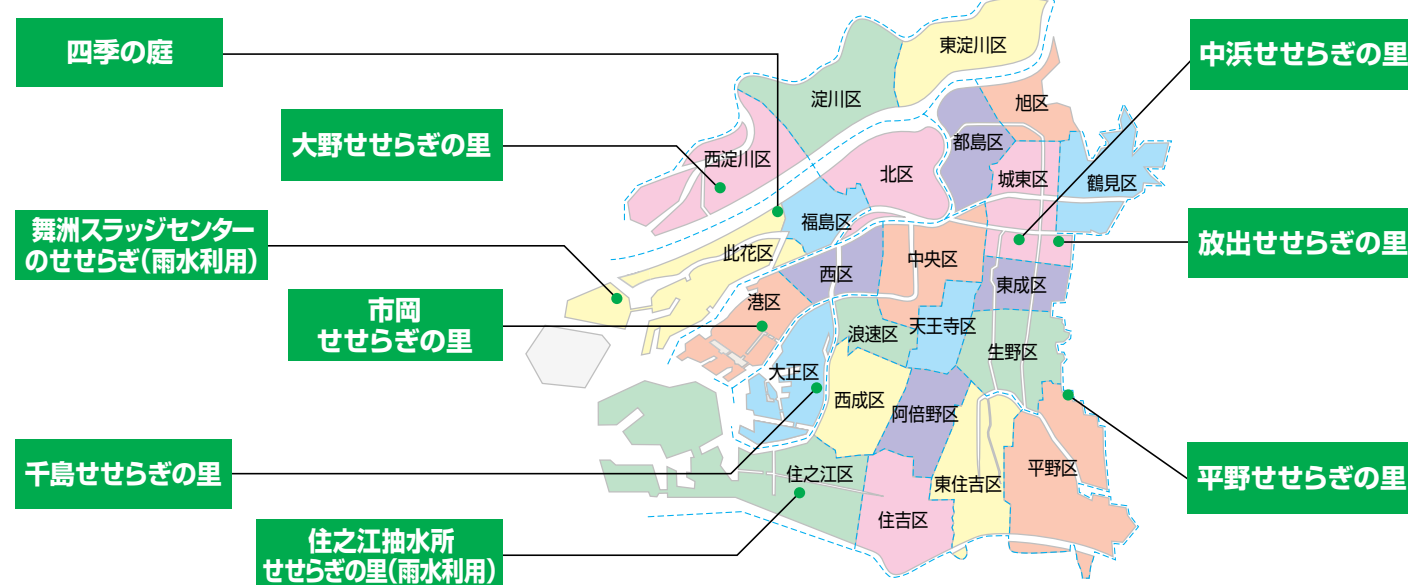
みなさんが見学してくれたように、下水処理場ではいろいろな方法で、下水をきれいな水にかえています。そのとき、①「きれいな水」のほかに②「どろ(汚泥)」と、③「ガス(消化ガス)」というものがでてきます。これらは、じょうずに利用すると、大切な資源に生まれかわります。

① きれいになった水の使いみち

きれいになった水の大部分は、川や海に流されますが、そのほかにも、いろいろな使いみちがあります。



●下水道処理を利用した水辺空間

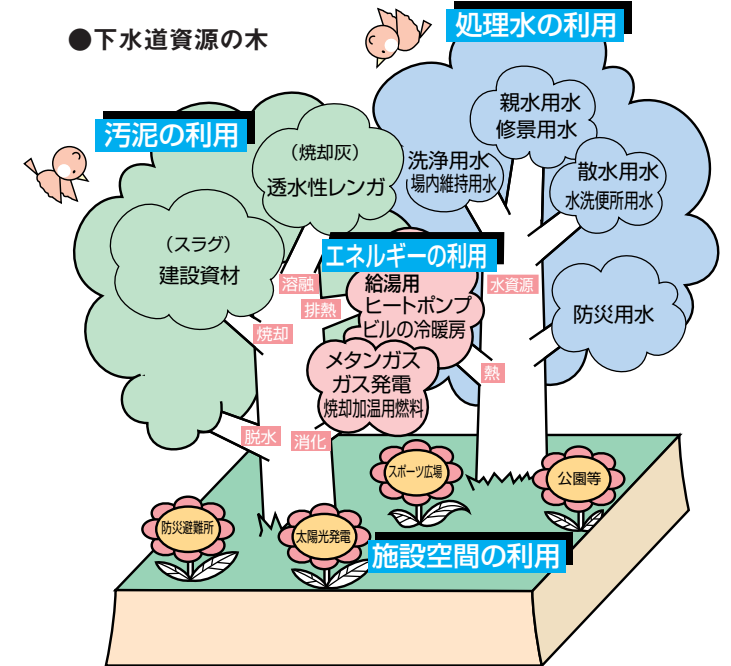


学習活動(話し合い)

下水処理場へ見学に行き、下水処理水が流れている「せせらぎ」や下水汚泥焼却灰で作られたレンガの歩道を実際に見て、下水道資源の再利用の状況について話し合う。

■きれいになった水の使いみち [下水処理水の有効利用]

下水処理水は、都市における貴重な水資源であり、この水をさらにきれいに処理した高度処理水は、下水処理場内で再利用されるだけでなく、せせらぎ等の水源として利用することで都市における美しい水辺環境の創造にも役立てられています。



●下水処理場内での主な再利用事例

- 「せせらぎの里」への送水→中浜・放出下水処理場など7か所
- 「ホタル」の飼育用水→平野下水処理場・ホタル舎
- 処理施設の洗浄、冷却用水等→12か所の全下水処理場

●下水処理場外での主な再利用事例

- 大阪城への送水→外濠の濠維持用水
- 今川、駒川、細江川への送水→河川維持用水および修景用水

指導上の留意点(ポイント)

下水道資源としてのスラグや焼却灰は、コンクリートやレンガの材料として利用し、また、エネルギーとしての消化ガスは、ガス発電の燃料などに利用しており、循環型社会の形成や省エネルギー・地球環境の保全に寄与していることを学ぶ。

■汚泥がレンガやコンクリートに [下水汚泥の有効利用]

下水を処理することにより、毎日大量の汚泥が発生します。これらの大部分は、焼却し、減量化してから北港処分地に埋立処分してきましたが、処分地の受入能力にも限界があります。また、合流式下水道の改善などにより、下水汚泥は今後発生量の増加が見込まれます。

そこで、資源の有効利用の観点から、下水汚泥を建設資材としてさらなるリサイクルを促進する施設として、舞洲スラッジセンターや平野下水処理場の汚泥溶融炉で汚泥を溶融スラグ化し、建設資材の一部にしています。

■汚泥の減量化

汚泥処理設備のあるほとんどの下水処理場では、機械的に汚泥の濃度を濃くし、汚泥量を減量化しているため、その後に汚泥を集中処理する施設・舞洲スラッジセンターの設備(溶融炉など)の建設費を安くすることができます。

① 舞洲スラッジセンター
大阪湾に埋め立ててつくった人工の島「舞洲」で汚泥をまとめて処理する施設です。

② スラグとは
池のそこにしずんだ汚泥を1,200℃以上の高温でとかしたものを溶融スラグといいます。この溶融スラグを、水そうで急に冷やしてきた黒い砂のようなものが水砕スラグです。

③ 汚泥がレンガやコンクリートに
下水を処理したあと、池のそこに沈んだ汚泥はタンクに送られて、処理したあと、水気を取って高い温度でもやされます。もやしたあとにできる固い砂のようなスラグを、コンクリートなどの建設ざいりょうとして利用することができます。

また、もえてできた灰のほとんどは、大阪湾の埋め立てに使われていますが、のこりの灰からレンガを作って、遊歩道などに利用しているところもあります。

消化ガスで電気をおこす
汚泥を処理するとちゅうで、家庭で使っている都市ガスのような「消化ガス」というガスが出てきます。この消化ガスを使ってエンジンを動かし、発電機をまわして電気を作ったり、汚泥をもやすしょうきゃくの燃料に使ったりしています。

作った電気は、下水処理場の機械を動かすのに使われています。また、下水道科学館では、下水処理で出ている熱を、冷暖房の機械を動かすエネルギーの一部に利用しています。

消化ガスエンジンによる発電(中浜下水処理場)
ガスタンク → 消化ガス → 発電機と消化ガスエンジン → 電力 → 下水処理設備

大阪湾のうめたて
下水を処理してきたスラグはすべて利用していますが、しょうきゃく灰のほとんどは、大阪湾の2か所でうめたてに使われています。

外国人研修生のうけ入れ
大阪市では、アジアやアフリカなどから研修生を受け入れて、進んだ下水道の知識や技術を伝えるとくもしています。

■消化ガスで電気をおこす [エネルギーの有効利用]

下水道は、エネルギー資源としても大きな可能性を秘めています。また、下水道が有する利用可能なエネルギーは、経済面だけでなく地球環境にやさしいクリーンエネルギーとしての価値もあります。

海老江下水処理場では、下水処理水の熱エネルギーを利用したヒートポンプ設備で下水道科学館などの冷暖房の一部をまかなっています。また、海老江下水処理場の燃料電池発電施設や中浜下水処理場の消化ガス発電システムでは、下水汚泥の処理過程で発生する消化ガスを利用し、使用電力の一部をまかなっています。

また、津守下水処理場では、消化ガスを燃料として発電を行うだけでなく、排熱を利用できるコージェネレーションシステムを用いた施設の建設を、民間事業者の資金力、技術力を活用できるPFI手法を用いて行っています。



汚泥焼却施設(平野下水処理場)

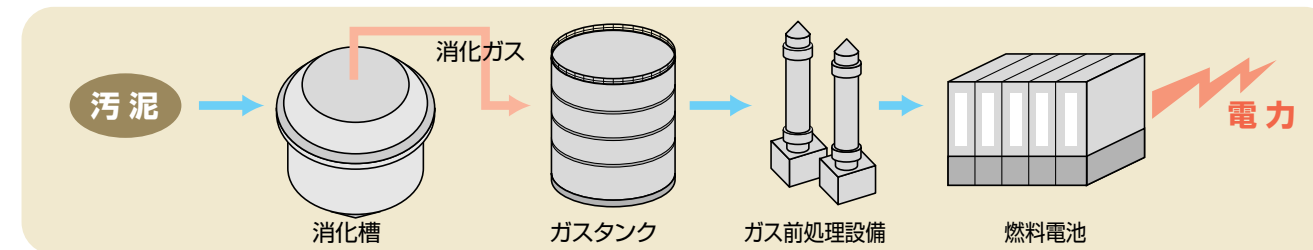


津守下水処理場消化ガス発電施設(完成予想図)

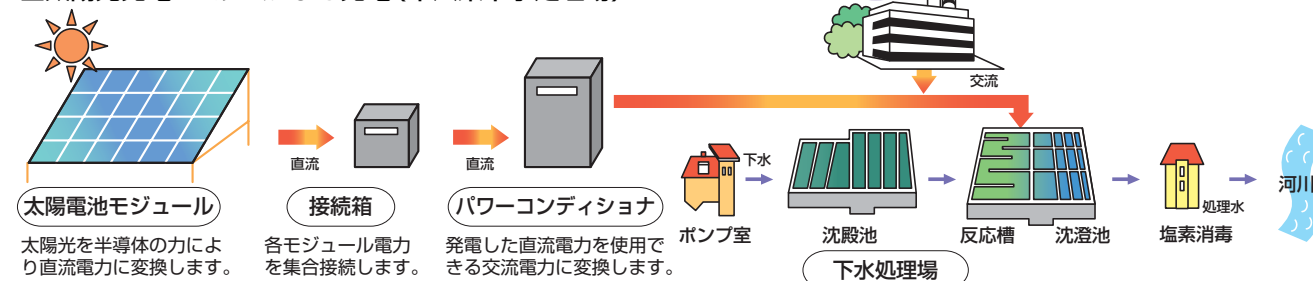
■舞洲スラッジセンターの外観デザイン

2003年(平成15年)に完成した舞洲スラッジセンターの建物のユニークな外観デザインは、オーストリアの環境保護芸術家故フンデルトヴァッサー氏によるものです。

■消化ガスを活用した燃料電池による発電(海老江下水処理場)



■太陽光発電システムによる発電(十八条下水処理場)



(3) 施設の上を運動場に

指導上の留意点(ポイント)

下水処理場などの上部空間に芝生広場や農園などを整備して市民に開放し、活用されていることを理解する。

施設の上を運動場に

[施設の上部利用]

下水処理場や抽水所(ポンプ場)の上部は、過密化した都市では、うるおいのある空間を創り出すうえで貴重な都市空間である。

これらの空間を利用して、いろいろな施設をつくり、市民の憩いの場、交流の場として活用されている。

●大阪市の上部利用事例

- 十八条下水処理場(S63～ スポーツ広場:3,700m²)
- 市岡下水処理場(H13～ 建設局西工営所:3,400m²)
- 平野下水処理場(H15～ 芝生広場:5,000m²)
- 放出下水処理場(H17～ 市民農園・芝生広場・緑地:14,000m²)
- 弁天抽水所(S59～ 屋上公園:3,300m²)
- 住之江抽水所(H12～ 多目的グラウンド:3,700m²)

●放出下水処理場上部利用施設

大阪市では、これまで下水処理場の上部利用として「多目的広場」や「芝生広場」などの整備を行ってきました。放出下水処理場の上部利用施設を整備するにあたり、近隣地域の施設整備状況や地域住民からの要望等を検討した結果、「市民農園」「せせらぎのある緑地」を採用し、市民の憩いの場を提供しています。

また、同上部利用施設は、土地活用の模範的事例として「平成17年度土地活用モデル大賞(特別賞)」を受賞しました。



放出下水処理場上部利用施設平面図

(3) 施設の上を運動場に

●下水処理場の広さ
大阪市の12カ所の下水処理場をあわせた広さは、約100万m²で、大阪城公園とほぼおなじ広さがあります。

下水処理場やポンプ場は、たいへん広い土地を使います。大部分の施設は地下に作られるので、施設の上の部分は、ほかのことに利用することができます。

そこでこの土地に芝生をはって、いろいろなことに使える広場にしたり、スポーツが楽しめる運動場にしたりして、市民に開放しています。

場所によっては、畑を作って、市民農園として貸し出したりしています。







◎このように下水処理場でできるいろいろなものや施設は、できるだけおだをなくし、市民のくらしに役立つかたちで利用されています。

油や砂やごみなどを流すと、下水管のやくわりを十分にはたすことができません。



油がたまって、下水が流れにくくなる。泥ずみがふえる。生ごみがくさる。

4. わたしたちにできること

◆かんきょうにやさしいくらしのくふう

学習の目標

- 下水道を使うことで、毎日、衛生的で快適な生活ができることを確かめる。
- 私たちの生活の中で、下水道を大切に使うために、何ができるか考える。

指導上の留意点(ポイント)

- 下水道が使えなくなると、現在の生活ができないので、大切に使う心がけを学ぶ。
- 下水処理には、多額の費用をかけて水をきれいにしていることを学ぶ。
- 自分の家で油や台所の残り物をどう処分しているか調べてみる。

4 わたしたちにできること

◆かんきょうにやさしいくらしのくふう

下水道は、わたしたちがせいけつで安全にくらせるようにするために、大切な働きをしています。大雨による浸水をふせいだり、また、きれいな川や海を守ります。下水道を大切にすることは、わたしたちの地球かんきょうを大切にすることにつながります。

〈家の中では〉

- ① 水のおだづかいをやめる。
- ② 洗ざいを使いすぎないようにする。
- ③ 台所で、野菜くずや食べ残し、油などを、そのまま下水管に流さないようにする。
※使い方をまちがうと、次のようなことがおこりやすくなります。
 - 油がかたまって下水管がつまってしまう。
 - 生ごみがくさっていやなおいがする。
 - ねずみやがいがふえる。
 - 大雨の時に、よごれがそのまま海や川に流れ出たりする。
- ④ トイレに、トイレットペーパー以外のものを流さないようにする。
- ⑤ 大雨のときには、多くの水が下水管へ流れこまないように、できるだけ、せんとくや、風呂の水を流さないようにする。

水のむだ遣いをやめましょう

- ① 水の量が増えるとポンプの運転台数が増えること、薬品の使用量も増加するなど、エネルギー消費量が大きくなる。
- ② 使用する上水の量も増えることになるので、水道水をつくるエネルギーも増えることになる。
- ③ 取水した河川の水量が減ってしまう。

洗剤の使用について

- ① 洗剤に入っている界面活性剤が多量に流入すると、水処理施設で発泡するとともに、処理に影響を与える。
- ② 空気攪拌する反応槽ではたくさんの泡が発生し、数メートルの厚みになることがあります。さらに、放流河川でも泡立ちが消えず、水質や美観に影響を与えます。

ごみや油などを下水道に捨てない

- ① 野菜くずや油など台所の残り物は生ごみとして処理してください。
- ② 特に、油が下水処理場に流入すると機械類に付着して点検整備ができなくなり、適正に作動しなくなる恐れがあります。
- ③ また、反応槽に入ると有機物を処理する微生物に付着して正常な働きができなくなります。

トイレットペーパー以外の物を流すと、トイレや下水管が詰まったりします。



平成17年度土地活用モデル大賞(特別賞)
[放出下水処理場]

5. 豊かな社会をめざして

(1) 下水道科学館 (2) 下水道ふれあいボランティア (3) 花の下水処理場

学習の目標

下水道は都市基盤施設としての本来の役割だけでなく、人々が豊かで快適に暮らしていくために、さまざまな取り組みを行っていることを理解する。

指導上の留意点(ポイント)

参加体験型施設の下水道科学館の説明や道頓堀川水質対策、地震などの災害対策などの取り組み事例を紹介して、さまざまな取り組みを行っていることを学ぶ。

道路のマスや溝にごみ・砂が入ると、下水管が詰まってしまうたり、ポンプ場や下水処理場で機械設備に影響を与えます。

また、これらのマスの上に、ビニールのごみが詰まったりプランターなどを置くと雨水が流れ込みにくくなって、道路に水があふれてしまい、浸水の原因になります。

5 豊かな社会をめざして

〈家のまわりでは〉

①道路のますやみぞに、ごみや土、砂を落とさないようにする。



②道路のますやみぞを、こまめにそうじする。



5 豊かな社会をめざして

わたしたちの暮らしを豊かでくらしやすいものにするために、下水道にかかわる人たちは、今もさまざまな取り組みを続けています。

(1) 下水道科学館
下水道のしくみや働きなどを、楽しみながらわかりやすく学べる施設です。さまざまな展示のほか家の中から下水処理場までの流れを体験できるコーナーや、世界の下水道を探検する乗り物や、楽しいゲームなどがあります。

(2) 下水道ふれあいボランティア
下水道のしくみや大切さをたくさんの人に知ってもらうために、ボランティアの会をつくり、「太閤(背割)下水」の見学案内などを行っています。

(3) 花の下水処理場
下水処理場に花のさく木をたくさん植えて、きれいな町づくりに協力しています。

● 下水管のせいそう ●

下水管には、どうしても砂やごみがたまりまます。そこで大阪市では、下水や雨水が流れやすいようにするために、リモコンで動かすことができるテレビカメラや、せんもんの自動車(バキューム車)などを使って、いつも下水管の中をそうじています。



● 自動式テレビカメラ ●
人が入れないような細い下水管でも、このカメラを入れて、中のようすを点検することができます。



■ 下水処理場の木

処理場名	主木名	開花時期
大野	ウメ	2月
海老江	ツバキ	2月~4月
平野	ジンチョウゲ	3月
十八条	レンギョウ	3月~4月
中浜	サクラ	4月
津守	ヒラドツツジ	4月~5月
放出	ヒラドツツジ	4月~5月
住之江	バラ	5月~9月
千島	ノムラモミジ	(春~秋)
市岡	サルズベリ	7月~9月
今福	キンモクセイ	9月
此花	サザンカ	12月~2月

花のさくころには、たくさん市民がおとずれ、花を楽しんでいます。



● 下水道科学館
◆場所…大阪市此花区高見1-2-53 106-6466-317 0
◆開館時間…午前9時30分~午後5時(入館は午後4時30分まで)
◆休館日…月曜日(月曜日が祝日等の場合は翌日)年末年始(12月28日~1月4日)
◆入場料…無料



阪神電鉄「淀川」駅から徒歩約7分

● 下水道科学館の役割

下水道科学館は、都市の暮らしを支える大切な下水道の役割やしくみと働きなどを楽しく、わかりやすく学んでいただける参加体験型の施設となっています。大阪市の近代下水道事業着手100周年記念事業の一環として、平成7年に開館されました。

年間約10万人の来館者があり、平成17年度末の累計来館者は、115万人となっています。大阪市内小学校の来館は、平成17年度28校で市内小学校の1割程度です。

下水道科学館では、下水道を楽しく学習していただくために「地下探検号」「マジックシアター」などにより、世界各国の下水道の紹介や大阪市の下水道の歴史としくみなどを学習する施設があります。

下水道科学館の年間行事は、8月下旬に、水質実験教室やホテルの観察などの「夏休み子ども教室」、11月中旬には、処理場と科学館の見学を含めた「水の流れツアー」を開催しています。

今後は、9月10日の「下水道の日」に下水道「市民講座」を開催する予定です。

■ 下水道ふれあいボランティアの活動

(財)大阪市下水道技術協会は、平成18年9月に「下水道ふれあいボランティアの会」を発足しました。その主旨は、下水道に関する豊富な知識と経験を有する大阪市下水道退職者を中心に、下水道の歴史、市民生活及び自然環境への果たす役割など市民を対象に下水道の共有と発展に寄与していく社会貢献事業です。

現在の活動は、大阪市文化財に指定された「太閤(背割)下水」の見学対応を行っています。

今後は、下水道科学館での「市民講座」、学校や団体への「出前講座」等を検討しています。

■ 花の下水処理場

大阪市の下水処理場は、市民に親しまれる下水処理場をめざして、花の咲く木を中心に緑化を行い、樹木に囲まれた美しい景観を創り出しています。

各下水処理場では、開花の時期に各種イベントを実施しています。

■ 下水処理場の木

処理場名	主木名	開花時期	問い合わせ先
大野	ウメ	2月	6474-0731
海老江	ツバキ	2月~4月	6462-0112
平野	ジンチョウゲ	3月	6757-3309
十八条	レンギョウ	3月~4月	6399-6469
中浜	サクラ	4月	6969-5847
津守	ヒラドツツジ	4月~5月	6561-0160
放出	ヒラドツツジ	4月~5月	6961-9300
住之江	バラ	5月~9月	6686-5123
千島	ノムラモミジ	(春~秋)	6551-0766
市岡	サルズベリ	7月~9月	6571-3363
今福	キンモクセイ	9月	6939-7667
此花	サザンカ	12月~2月	6468-0017

● 市民講座とは

下水道は家庭生活に重要なものですが、市民の関心を高めていただくための取り組みです。子ども達や父兄の皆さん方に、下水道のしくみや役割を解りやすく説明をし、楽しんでいただくイベントを企画します。

9月10日の「下水道の日」に併せて開催する予定です。詳しくは、「市政だより」などでお知らせします。

● 出前講座とは

下水道の担当者が、学校へ出向き、下水道のはなしや下水処理のしくみを実験器具等を使って下水道を理解してもらうための取り組みです。

問い合わせ先:(財)大阪市下水道技術協会
TEL.06-6615-6376 FAX.06-6615-6398
平成19年9月以降より実施予定

26

27

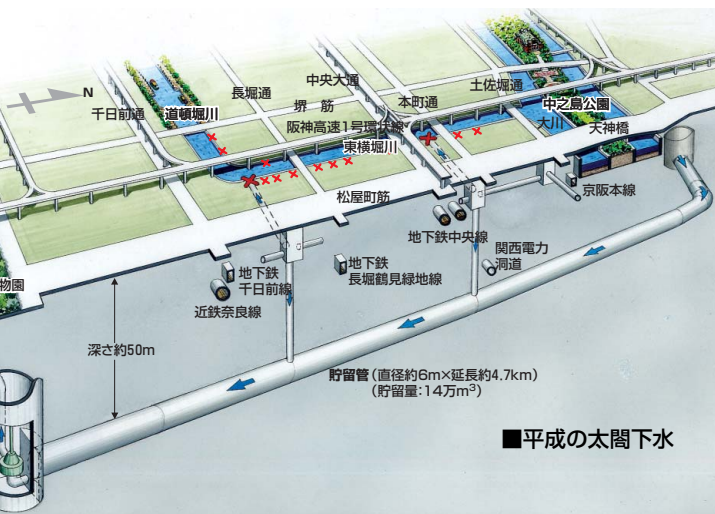
(4) 道頓堀川・東横堀川の水辺のせいび

■水辺整備のとくみ

大阪ミナミの繁華街を流れる道頓堀川は、水の都大阪の顔となっています。この道頓堀川で川と町が一体となった新たな水辺空間を創造するため、川沿いの遊歩道整備などを行う道頓堀川水辺整備が進められています。

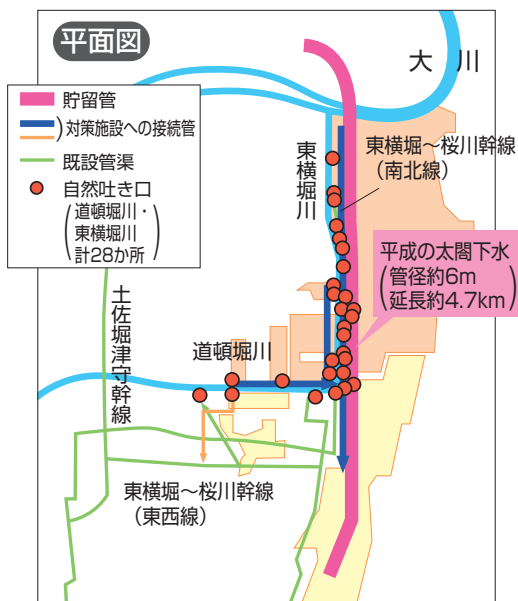
道頓堀川に潤いと憩いの場を創造するためには、水質の向上が必要です。

その対策としては、道頓堀川をはじめとする市内河川や大阪湾のより一層の水質浄化のため、降雨初期の汚れた雨水を貯留できる平成の太閤下水、雨水滞水池(処理場・抽水所等の地下に雨水を溜める池を造る)の建設や大阪市が独自に開発した雨天時下水活性汚泥処理法の導入などを進めています。



■平成の太閤下水

■道頓堀川・東横堀川の水質浄化対策



(5) 下水汚泥を処理場まではこぶパイプのせいび

Q 雨のときに貯留管などに溜めた雨水はどうなる。

降雨初期の雨水は、下水管内に沈殿している汚い物も押し流して行くのでかなり汚れていますが、一定の水量

(4) 道頓堀川・東横堀川の水辺のせいび

大雨がふって水量がふえた日でも、下水やごみが海や川へ流れ出ない下水道のために、雨水をいったんためておく、大きな下水管を通す工事を進めています。この工が進んで、大阪の中心を流れる道頓堀川・東横堀川などの水が前よりもきれいになって、人々がより身近に、水に親しむことができるようになりました。



(5) 下水汚泥をはこぶパイプのせいび

下水処理場から出た汚泥は、汚泥処理施設までトラックで運んでいます。今、その汚泥を、地下にうめたパイプの中を通して、汚泥処理施設(舞洲スラッジセンター)まではこぶせつびの建設が進められています。このせつびが完成すれば、どろから出るにおいや、トラックのはいきガスをへらすことができます。

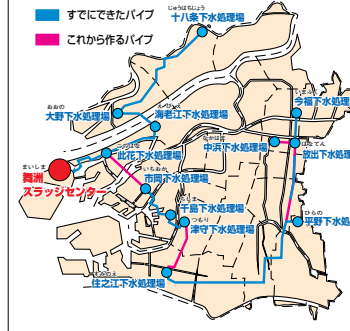
(6) さいがいにそなえて

までは下水処理場へ流下させ、雨の強さが一定の水準を超えると、貯留管に流入します。降雨終了後に、貯留管に溜めた汚れた雨水をポンプで汲みだし、下水処理場へ既設下水管を利用し汚れた雨水を送り、処理した後に海や河川に放流します。

(6) さいがいにそなえて

下水道は、水道・電気・ガスと同じように、わたしたちのべんりで安全なくらしをささえる大切な働きをされていて、毎日の生活になくしてはならないものです。そのため、地しんなどのさいがいがおこっても、下水道の働きが止まらないようにするために、さまざまな施設を整備しています。

■どろをはこぶパイプのせいび



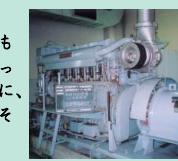
●仮設トイレの汚水を流す施設
さいがいがおきた時、すぐにトイレが使えるように、ひなん場所となる広場に、汚水を流し込む下水管を整備している。



●防火・生活用水をじゅんびする施設
下水処理場で処理した水を、防火や生活用水に使えるように整備している。



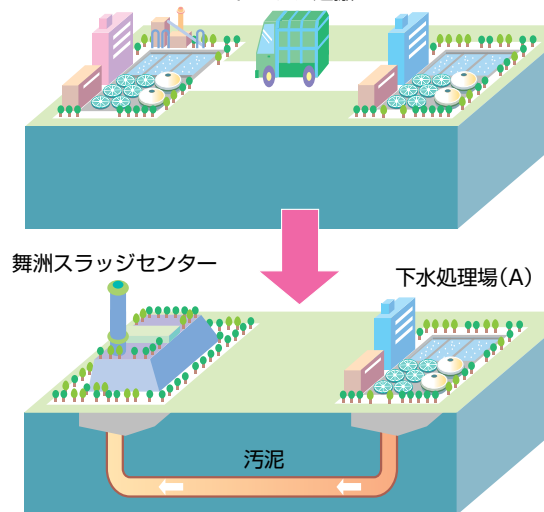
●自家発電せつび
てい電になっても下水処理場が止まってしまうように、自家発電せつびをそなえている。



Q なぜ、トラック輸送からパイプ輸送にするのか。

下水を処理することにより、毎日大量の汚泥が発生します。大阪市では、これまで12か所の下水処理場から発生する汚泥を溶融・焼却処理を行っています。しかし、合流式下水道の改善などにより、今後発生量の増加が見込まれる汚泥をより効率的に処理するため、各下水処理場間で汚泥のパイプ輸送を行います。トラック輸送を削減することで、市民・子ども達への交通安全面での配慮・臭気の削減・排気ガスの削減等に寄与できます。

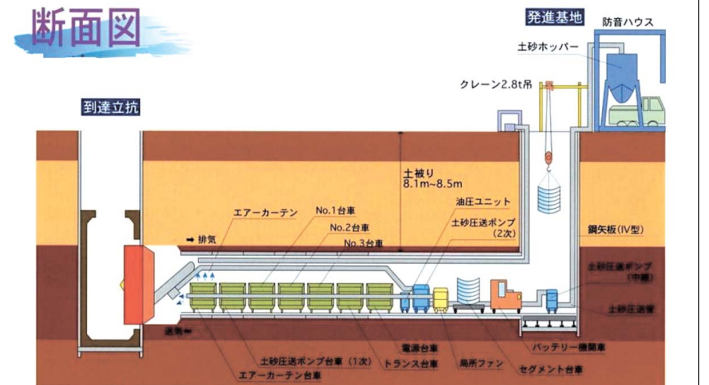
下水処理場(B) トラック運搬 下水処理場(A)



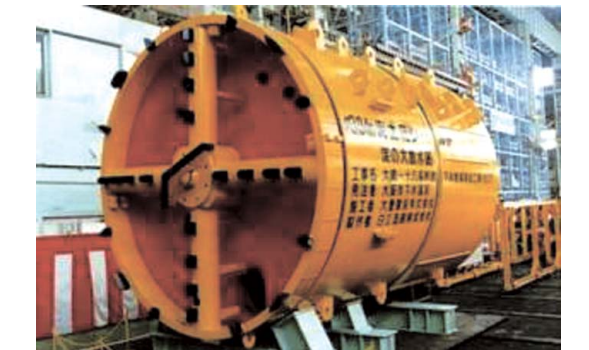
Q 下水管は、どのように工事を行って埋めるのか。

浅い時には、道路に溝を掘って下水管を埋めますが、深い時には、発進立坑(縦穴)と到達立坑(縦穴)を二つ掘って、その間にシールドマシンという機械でトンネルを掘り結びます。その後、二つの立坑は、マンホールとなります。マンホールは、人が入って点検する所・雨水を汲みだすポンプ室等、様々な用途に使用されます。

断面図



トンネルを掘るイメージ図

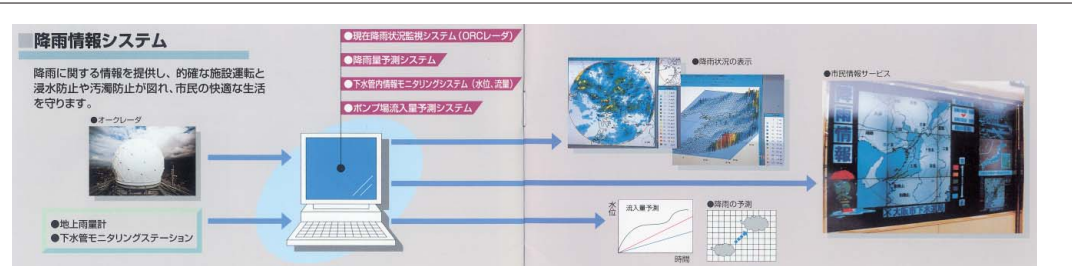


シールドマシン(直径約4m)の写真

Q 仮設トイレ受入施設から下水処理場まではどうなっているのか。

仮設トイレ受入施設から下水処理場までの下水管が地震等により壊れてしまうと、仮設トイレから汚物を流せなくなるので、仮設トイレ受入施設から下水処理場までの下水管についても、重要な下水道施設と位置づけ耐震化を図っています。

(7) 降雨情報システム



●降雨情報システム

大阪市の雨水対策整備率は平成18年3月末で約77.4%と全国平均を上回るものの、集中豪雨時には、今なお浸水が発生しています。また、大規模な雨水排水施設の整備には、長い年月並びに莫大な費用を必要とします。

このため、局地的な集中豪雨や台風による都市型の浸水被害を最小限に食い止めるために、大阪市では、情報をもとに土のう等を用意し、町会に配ったり、市民に自主防衛を行っていただくために、インターネット・ファックス等で降雨情報の提供を行っています。

●施設管理 (管路) システム (ASマップ)

現在、市内の下水道管の総延長は4,841km、マンホールの数は18万個を超えています。ASマップはこれらの膨大な施設に関する情報を一元的に管理し、効果的な維持管理業務の実現と老朽管のリフレッシュ化支援並びに、多様化する市民ニーズに対応するものです。また、公共下水道の埋設状況は、インターネットにより公開しています。



●ホームページの利用
そのほかの詳しいことについては、大阪市建設局ホームページ (URL <http://www.city.osaka.jp/kensetsu/>) で調べることができます。
たとえば、地面の下の下水道のようすを見ることができます。

(7) 降雨情報システム
大雨や台風による浸水のひがいを防ぐために、地上200mの高さに作られたレーダを使って、雨の降るようすを、早くきめ細かく調べて役立てています。この情報は、ファックスやインターネットで見ることができます。

- インターネット (大阪市ホームページ)
URL <http://www.city.osaka.jp/ame/>
- 降雨情報ファクシミリサービス
TEL.06-6615-7900
- 携帯電話公式サイト (3社)
i-mode, Soft Bank, EZweb (日本気象協会と連携)

インターネットによる情報の提供

屋上に降雨レーダが設置されているオーク1番街 (大阪市港区)

学習のまとめ

学習の目標

下水道について学習のまとめとして実施する。

指導上の留意点 (ポイント)

皆が分担して記事を書くようにグループ分けを行う。

記事の内容については、下水道の学習により、①はじめて知ったこと ②驚いたこと ③皆に伝えたいことを書く。

学習のまとめ

—「下水道新聞」を作ろう—

下水道の学習をして、はじめて知ったことやおどろいたこと、みんなにぜひ伝えたいことなどを、新聞にまとめました。

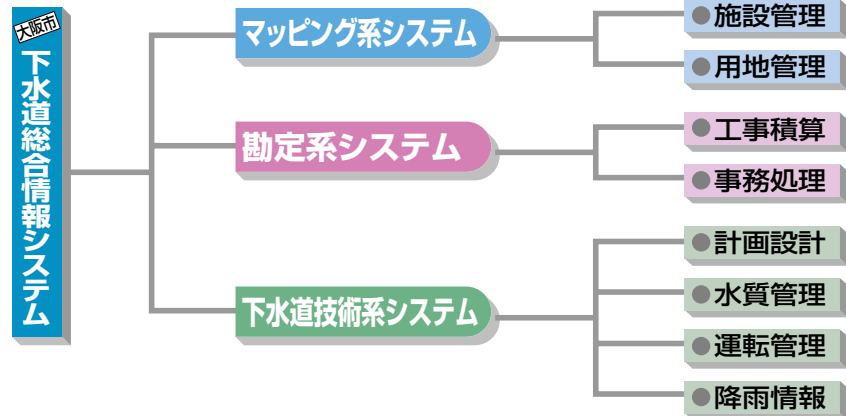


学習活動 (話し合い)

出来上がった新聞の要点について、各グループごとに発表を行い、それに対して他のグループから意見・感想を求めると、より学習の理解が深まる。

●下水道総合情報システム

その他のシステムとして、100年あまりかけて築いてきた下水道事業 (計画・設計・建設・管理・経営など業務全般) に係わる情報を総合的に管理することにより、多様化・複雑化する事業の効率化・適正化が図られ、下水道の安全性・信頼性を高めることや、貴重な技術情報を将来にわたって継承することなどを旨とし、下水道総合情報システムは21世紀の下水道運営を支える情報基盤を確立するものです。



大阪市の下水道のうつりかわり

学習の目標

現在の大阪市の下水道は、豊臣時代の太閤下水から始まり、日本の都市の中でも早くから下水道整備を行ってきた歴史を理解する。

指導上の留意点(ポイント)

自分たちが通っている学校のある場所が、いつ頃から下水道を利用できるようになったかなどの視点で大阪市の下水道の理解を深める。

教材の補助として

1583年から始まった大阪城築城に伴って、道路と下水溝(太閤下水)が備えられた町づくりは、わが国の都市計画の歴史で画期的なものとして評価されます。

大阪市でもコレラの流行などが契機となって、明治27年(1894年)から近代的水道事業に着手しました(これを中央部下水道改良事業といいます)。この事業では、太閤(背割)下水の底にコンクリートを打って流れを良くし、上部に板石で蓋をして暗渠としました。総事業費は104万円、当時の本市の単年度決算額の約6倍にもなります。

市中心部の下水道は、明治34年(1901年)に一応の整備をみましたが、その後も市域の拡張等に伴い、周辺部の下水道改良事業や大正11年(1922年)から都市計画事業としての下水道改良が行われました。その後、人口集中、工業の発達など、急激な市勢の発展のもとで下水の量も増加し、河川等の水質汚濁をまねいたため、下水の処理・浄化が必要となり、「大阪市下水処理計画」をまとめ、大正14年(1925年)には、市岡抽水所内に下水処理装置を建設し「促進汚泥法」(活性汚泥法)による下水の処理・浄化の実験(処理水量4,800m³/日)を経て、昭和15年(1940年)4月に、津守・海老江処理場が通水しました。

また、下水道事業の財政についても事業経営の基本とも言うべき下水道使用料制度を昭和13年(1938年)に創設するなど、わが国の下水道事業の健全な運営に寄りました。

昭和57年(1982年)には、全12か所の下水処理場の活性汚泥法による処理(高級化)が達成され、水洗普及についても、昭和52年(1977年)に南区(当時)が全国の市町村・行政区で初めて水洗化100%を達成し、現在では13行政区が水洗化100%となっています。

こうした一方、高度成長期における都市化の進展で家屋等の密集、道路の舗装化等により、降った雨の大半が地面に浸透せず、一時に下水管へ流入するようになって浸水被害が起り、天王寺～弁天下水道幹線やなにわ大放水路などが建設され、浸水防止の対策事業も進捗をみえています。

平成6(1994年)年度には、事業着手100周年を迎え様々な記念事業が行われ、下水道科学館が平成7年4月にオープンし、下水道の普及啓発に努め、多数の見学者を受け入れています。

平成16年3月に、汚泥の集中処理場である舞洲スラッジセンター第1期事業が完成しました。また、平成17年6月には、環境に配慮した下水道事業をめざすことを理念とし、全事業所でISO14001の認証を取得しています。

今後も、雨水排水施設を建設して浸水対策を図るとともに清らかな川・豊かな海を甦らせるための水質保全対策や下水道資源を豊かな都市空間の創出のために有効利用するアメニティ対策などを進め、同時にこれらの施策の中で、老朽施設のリフレッシュ、地震に強い下水道づくりが求められます。

大阪市の下水道のうつりかわり

年代・年	下水道のあゆみ・できごと
豊臣時代	大阪城ちく城とともに、ごぼんの目のように道路がつくられ、たてものせの中合わせのところに下水こう(「太閤(背割)下水」)がほられる
1894(明治27)年	コレラの流行などがきっかけ、大阪市の中心部の下水道整備を始める
1911(明治44)年	大阪市全体の下水道整備を始める
1925(大正14)年	市岡抽水所で下水処理じっけんを始める
1938(昭和13)年	日本で初めて下水道使用料制度を取り入れる
1940(昭和15)年	津守下水処理場、海老江下水処理場が下水処理を始める
1960(昭和35)年	中浜(東)下水処理場が下水処理を始める
1961(昭和36)年	市岡下水処理場が下水処理を始める
1963(昭和38)年	中浜(西)下水処理場、千鳥下水処理場が下水処理を始める
1964(昭和39)年	住吉(今の住之江)下水処理場が下水処理を始める
1966(昭和41)年	今福下水処理場が下水処理を始める
1967(昭和42)年	放出下水処理場、大野下水処理場が下水処理を始める
1968(昭和43)年	此花下水処理場が下水処理を始める
1970(昭和45)年	十八条下水処理場が下水処理を始める
1971(昭和46)年	下水道局ができる
1972(昭和47)年	平野下水処理場が下水処理を始める
1977(昭和52)年	南区(今の中央区)が日本で初めて全てのトイレが水洗になる
1982(昭和57)年	全ての下水処理場で高級下水処理※1ができるようになる
1985(昭和60)年	平野～住之江幹線(なにわ大放水路)の建設が始まる
1988(昭和63)年	十八条下水処理場スポーツ広場ができる
1993(平成5)年	降雨情報システムがはじまる
1995(平成7)年	下水道科学館がオープンする
1997(平成9)年	しょうきやく灰を利用してレンガを作る施設「レンガ工房」ができる
1998(平成10)年	舞洲スラッジセンターの建設が始まる
2000(平成12)年	住之江抽水所(なにわ大放水路)が完成する
2001(平成13)年	都市環境局ができる
2004(平成16)年	市内13区の全てのトイレが水洗になる
2005(平成17)年	舞洲スラッジセンターが一部運転を始める
2005(平成17)年	全ての下水道事業所でISO14001認証※2を取得する
	太閤(背割)下水が大阪府指定文化財に指定される

※1 下水を処理する方法には、「①下水の大きなよごれをすくって、水をきれいにする」「②下水の大きなよごれをすくめたあと、さらに微生物の働きでもっと水をきれいにする」の2つの方法があります。この②の方法を「高級処理」といいます。大阪市の下水処理場は、すべて②の方法を使っています。

※2 会社や市役所などがものをつくりたい仕事をするうえで、かんきょうをよりよくする取り組みをしているかどうかの基準を決めた国際的なきまりです。大阪市のすべての下水処理場や下水道管理じむ所では、ISO14001のきまりを守って、かんきょうをよりよくするいろいろな取り組みを行っています。

編集後記

下水道の施設の大部分は地面の下に作られていて、いつもはあまり目にすることはありませんが、わたしたちが、清潔で気持ちよい便利な生活を送るうえで、とても大切な働きをしています。また町の美化や、川や海の水をきれいにする、大雨の時に町を浸水から守るなどの役目もしています。

3・4年生の社会科では、市民の安全で豊かなくらしを守るために、市のいろいろな係の人が協力して、さまざまな努力や工夫をしていること、また、わたしたち市民は、どうすればよいかなどについて学習します。この本は、そういう学習の時に、資料として、また、読み物として利用できるように考えて作りました。社会科だけでなく、6年生まで続く総合学習の時間などでも活用することができると思います。

また、保護者の方も一度お読みいただいて、本市下水道事業への理解をいっそう深めてくださることを願っております。

監修	全国小学校社会科教育研究協議会顧問 元大阪市立常盤小学校長		堀 公明
編集委員	大阪市小学校教育研究会 社会部長・大阪市立常盤小学校長		小西 敏明
	大阪市立堀江小学校		後藤 陽子
	大阪市立南田辺小学校		二保 峰雄
	大阪市立槻並小学校		川辺 智久
	大阪市常盤小学校		向 康宏
	大阪市立矢田東小学校		柴田 華子
	大阪市教育センター		村上 昌志
発行者	財団法人 大阪市下水道技術協会		
発行	2007年(平成19年)3月		

発行者 財団法人 大阪市下水道技術協会

発行 2007年(平成19年)3月