

令和5年度版

おおいたの 水道・下水道とくらし

指導のてびき



大分市上下水道局

も く じ

水道とくらし 指導のてびき 1～22

I	解説と学習の方向づけ	4
II	学習指導計画案	14
III	資 料	19

下水道とくらし 指導のてびき 23～ 48

I	解説と学習の方向づけ	26
II	学習指導計画案	37
III	資 料	42

水道とくらし

指導のてびき



大分市上下水道局

はじめに

水道水は、私たちの毎日の生活に欠かすことのできない大切なものです。水道水は、主に川の水からつくられており、その川は雨水が集まってできています。日本では、流れが速く短い川が多いため、降った雨の多くが短時間で海に流れてしまいます。また、天気の影響も大きく、雨の降らない日が続くと川の水は少なくなり水道水が不足してしまうこともあります。

上下水道局では、限られた水資源を有効に利用しようと、施設の拡充・改善に取り組み、安全上細心の注意を払いながら、大分市の人々に「いつでも、どこでも、安心しておいしく飲める水道水」を送り続ける努力をしております。

このような背景を理解していただき、子どもたちが、この副読本「水道とくらし」学習指導資料を活用し、水資源を守る意識を身につけていくことを願っています。

副読本「水道とくらし」は、《わたしたちのくらしと水道水》《水道水をつくり、配るしくみ》《水を思う》の大きなまとまりで構成されていますが、その意図や学習問題・予想される学習の方向・資料の活用方法等を紹介するため本誌「指導の手びき」を作成しましたのでご活用いただきますようお願い申し上げます。

令和5年4月

大分市上下水道局

も く じ

I 解説と学習の方向づけ

4年生のみなさんへ	4
I わたしたちのくらしと水道水	4
II 水道水をつくり，配るしくみ	8
III 水を思う	11

II 学習指導計画案

14

III 資 料

19

解説と学習の方向づけ記述について

I わたしたちのくらしと水道水

水道水はどんな	
はたらきをするか	P4, P5
水道水はどこでどのように	
使われているのだろうか	P6, P7
大分市で使う水道水の量	P8, P9
水道水の使い方の変化	P10, P11

副読本「水道とくらし」に含まれている
題目・内容・見出し・ページ
見出しのついていないものは，その内容
がみえるように表示している。

<水道水はどんなはたらきをするか>

P4, P5

○ 学校での水道水の使われ方

資料の題

資料に題がついていない場合はその資料
にふさわしい資料名

- ・どんな時に水道水を使っているかな。
- ・家で水道水を使うのは，どんな時かな。

学習を進める時，予想できる子どもの
問題意識

I 解説と学習の方向づけ

4年生のみなさんへ

- ・子どもたちは、プールの写真を見て、楽しく遊んだことを思い出すが、「水道水の大切さ」までは考えないかもしれない。いつも無意識に使っている水道水が大切なもので「健康な暮らしにはなくてはならないもの」だと意識させ、「水道と暮らし」の学習を始める契機となるよう扱ってほしい。
- ・副読本を利用して学習する子どもたちに、ゆうとさんやあやかさんと一緒に考えてみようと呼びかけている。ゆうとさんは資料で読み取ったことや学習方法等をつぶやき、あやかさんは疑問点を出している。二人の言葉を参考にして学習を発展させていくこともできるわけである。

- ・プールにはたくさんの水が使われるのだろうか。
- ・水道水がなくなったりすることがあるのだろうか。
- ・限りある資源ってどんなことかな。

I わたしたちの暮らしと水道水

水道水はどんなはたらきをするか	P4, P5
水道水はどこでどのように使われているのだろうか	P6, P7
大分市で使う水道水の量	P8, P9
水道水の使い方の変化	P10, P11

<水道水はどんなはたらきをするか> P4, P5

○ 学校での水道水の使われ方

- ・水道水の使われ方を調べる前に、まず学校には水道のじゃ口がいくつあるかを調べることにより、予想以上にたくさんのじゃ口があることに驚くと思われる。
- ・次に学校ではどんなことに水道水を使っているかを調べることにより、飲み水・手洗い・掃除・トイレ・プール・給食などに水道水が使われていることから、水道水のはたらきを考えさせる。

○ 家庭・町での水道水の使われ方

- ・ここに使われているイラストは、日常生活における水道水の具体的使用例である。暮らしの中で使われている水道水を身近なところから見直させる。多くの生活場面で、またいろいろな場所でも使われることを知り、水道水のはたらきやその意味を考えさせる。

コップの水 …… 飲む	産業面で
風呂 呂 …… 洗う	
炊事・洗濯 …… 洗う	
火 事 …… 守る	
プ ー ル …… 鍛える, 楽しむ	
公園の噴水 …… 和ませる	
	豆腐屋 …… つくる
	クリーニング店 …… 洗う
	理髪店 …… 洗う
	病 院 …… 治す, 救う, 守る

・「飲む」「洗う」……を生かしながら、それぞれの事例を身近な暮らしの中からさがす調査活動ができる。その中で、水道水の使用量も話題にあげられる。

例えば、「プールの水は1家庭の何カ月分かな？」

- ・どんな時に水道水を使っているかな。
- ・学校で水道水を使うのは、どんな時かな。家では、町ではどうかな。
- ・ものをつくったり、育てたりする所でも水道水を使っているかな。

<水道水はどこでどのように使われているのだろうか>……………P6, P7

○ くらしと水道水

・暮らしを支える水道水という意味で、まちの様子を描いている。水道水とくらしとの関わりで、どこで、どのように使われるかを学ばせる。

「学校では〇〇に使われている」という内容で、「家では……」「町では……」と十分話し合いをさせたい。また、飛行機や船、列車でもトイレなどで水道水が使用されていることを話題とさせる。その上で、あらゆる所で水道水が使われていることから、使用量の多さを意識し始めると思われる。

○ 大分市の水道水の使われ方

・イラストに表されている量は、1日に使う水道水の量である。家庭での使用量が一番多いのは家庭数の多さのためであり、工場での使用量が少ないのは、大工場では工業用水を使っているからである。ここに表されている工場の使用量は、事業所の飲み水や手洗いなどに使われている水道水である。

・1日の水道水の使用量をさらにふくらませ、1カ月毎の量としてあらわし、年間を通してみると、使用量に大きなちがいがあることがわかる。

- ・家庭で使う水道水は、こんなに多かったんだな。
- ・飛行機や電車も水道水を使っているのかな。

<大分市で使う水道水の量> …………… P8, P9

○ 月ごとに使う水道水の量

- ・月平均使用量426万 m^3 をプール約14,190杯分（1杯約300 m^3 ）に換算してみると、実感としてとらえることができる。使用量の多い時でも、市民が安心して使えるように、水道水はつくられているのだなと考えられればよい。

○ 大分市の給水量の変化と人口

- ・給水量変化の要因が大分市の人口と関わっているか考えさせたい。
- ・給水量は真夏日が続いたりすると増えてくる。このように、水道水の使用量は気候条件により、大きく変化する可能性があることをおさえておきたい。

- ・大分市で使う水道水の量は、平成2年ごろからあまり増えていないな。
- ・人口が増えていったら、使う水道水の量は増えるだろうか。

○ 家庭で1人が1日に使う水道水の量

- ・1人1日平均223 ℓ は、家庭総使用量38,633,116 m^3 ÷年間日数（令和3年度は365日）÷給水人口474,313人で計算している。使用目的別数値は、東京都水道局平成27年度一般家庭水使用目的別実態調査をもとに大分市で推計したものである。
- ・223 ℓ の水の量がどれくらいの量にあたるのかを理解させるためにバケツ（8 ℓ ）何杯分か調べさせ、学校の廊下に並べると実感としてわかりやすい。
さらに、用途別使用量別に分けると、なおわかりやすい。

- ・私の家では、水道水をどれくらい使うのかな。
- ・223 ℓ の水道の量はどれくらいかな。
- ・学校の近くのクリーニング店や、理髪店はどうだろうか。

<水道水の使い方の変化> …………… P10, P11

○ 井戸と水道によるくらしの違い

- ・1970年代から1990年代にかけて急激に給水量が増加している要因について考えさせたい。
1つ目の要因として、共同井戸と水道によるくらしの変化に目を向けさせる。
共同井戸のイラストから、水道ができる前のくらしを想像することができる。
現在の水道を使うくらしと対比させながら、洗濯の仕方や、お風呂や炊事の水道の確保等、具体的な生活の様子を理解させる。

○ 水洗トイレを使う戸数割合の変化・プールのある学校数（小学校）の変化

- ・大分市の給水量増加の2つめの要因として、水洗トイレや洗濯機の普及等に見られる生活様式の変化に目を向けさせる。
- ・また、学校生活を例にとっても、プールのある学校数（小学校）の変化を調べるとプール数の増加が給水量の増加に関わっていることを考えさせる。

○ 給水区域の広がり

- ・大分市の給水量増加の3つめの要因として、給水区域の広がりに目を向けさせる。
大分市では、昭和2年、三芳浄水場（P20の写真、現在は配水池に変わっている）の開設により給水が始まっている。その後、光吉、えのくま、横尾、古国府の浄水場が新設、拡張されて現在の給水範囲まで広がっている。現在の地図で給水されていない区域は山間部が大部分を占めており、給水人口でみると水道普及率は99.8%である。
- ・昭和2年、昭和38年（6市町村合併による大分市誕生）、平成16年（3市町合併前）、平成17年（3市町合併後）の4種類の色で給水区域を表し、給水範囲が広がってきたことを理解させたい。その歩みについてはP20、P21のグラフで調べることができる。

○ 水のはなし

- ・給水区域の広がりの要因として、井戸水を使っていた頃の様子を調べることにより、水のごりや伝染病等による害があったことにふれる。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・洗濯は水をたくさん使うので、洗濯物を井戸まで持って行ってしていたのかな。・昔は水道がきていない所もあったのかな。・水道水はどこでつくっているのかな。 |
|---|

II 水道水をつくり，配るしくみ

水道水はどこでどのようにしてつくられているか ……………	P12, P13
水道水はどのように配られているか ……………	P14, P15
水道水はどこからきているか ……………	P16, P17
大分市にある主な浄水場 ……………	P18, P19
大分市の水道の歩み ……………	P20, P21

<水道水はどこでどのようにしてつくられているか> …………… P12, P13

○ 浄水場での水につくられ方

- ・浄水場のしくみは，①～⑧と⑨～⑩の2つの内容に大別できる。前者は水をきれいにするしくみであり，後者は消毒して安全な水にして⑪の配水池へ送るしくみである。水をきれいにするための薬品や消毒に使用する薬品は，浄水場により違いがある。
- ・「川の水がきれいな水道水につくりかえられるひみつは，どこにあるのだろう」と問いかけながら，浄水場見学の視点づくりをすることもできる。
子どもの具体的経験から出てくる「薬品くさい時があるけれど，これは浄水場のどこと関係があるのかな」など，素朴な疑問を大切にしながら，絵と文を結んでしくみ調べをすることもできる。それを整理しながら，たずねたいこと，調べたいこと等の視点づくりもできる。

<水道水はどのように配られているか> …………… P14, P15

○ 配水池の水が家庭に届くまで

- ・配水池は各家庭へ水道水を配るために，浄水池から送られてきた水道水をためる役目を持っている。動力も使わず勢いよく流れ，しかも，どこの家庭にも届くようにするため，高台につくられている（配水池の高さは資料⑥を参照）。ここから75mm～1,100mmの太い管で送りだされている。その管が配水管であり，家庭へ引き込む管を給水管という。
家庭に届く過程でみられる施設，器具には消火栓（75mm以上の配水管に取り付けており，消火作業で使用するもの），仕切弁（水道管の工事を行う際に，水の流れを止めるもの），止水弁（家庭に流れる水を止めるもの），空気弁（水道管の中の空気を抜くためのもの），メーター，高架水槽，給水塔等がある（水道とくらし「児童用」P14, P15参照）。高台にある土地や建物，家の密集地ではその地域で水の出を良くするための施設として各所にポンプ所と給水塔をつくっている。

- ・見学した浄水場の水は，どこを通ってわたしたちの家に届くのかな。
- ・家に水道のメーターを見に来る人がいるけれど，何を調べるのだろう。
- ・高いビルの中で，どの階でもじゃ口から水道水が同じように勢い良く出てくるのは，どんなしくみがあるのだろう。
- ・火事の時はどこから水を取って消しているのかな。

<水道水はどこからきているか> …………… P16, P17

○ 水道水を配る経路と範囲

- ・ 地図から、大分市の一般家庭や事業所へ計画的に、「いつでも、どこでも、安心しておいしく飲める水道水」を配るという観点から、市全体に配水管が広がっていることを読みとることができる。
- ・ 配水管の大きさ（古国府浄水場に展示）を見たり、大分市内の配水管を全部つなぎ合わせたときの長さ約2,848km（大分から網走までJRで約2,830km、大分から直線で約2,800kmの距離にあるアジアの地域）から地中にある配水管の長さを想像させたい。
- ・ 大分市では大量の水道水をつくるため、見学した浄水場以外に浄水施設があることを確かめさせる。浄水施設により水源が異なることを意識して指導してもらいたい。（資料③参照）
- ・ 「自分の家や学校の水道水はどの配水池から送られてくるか」と問いながら、P16, P17の地図を使って調べることができる。具体的な調査では、消火栓や仕切弁などを確かめながら、家庭に届くまでの施設、器具を確認しながら、道路から我が家・我が学校までの道すじをたどってみることもできる。
- ・ 水道水は消火栓・公園の水道や噴水のように、公共施設としても使われていることから、水道が公共的な役目をもっていることも認識させてほしい。
- ・ 横尾浄水場は、大分県企業局工業用水判田浄水場が送水している360,000m³/日の水量の内、水道用水60,000m³/日を浄水して、東大分や鶴崎・大在・坂ノ市・佐賀関方面までの広範囲にわたり送っている。



※用語の意味

- ・ 送水管とは…浄水場で作られた水を配水池に送る水道管のこと。
- ・ 配水管とは…配水池から皆さまの家庭に水道を送る水道管のこと。

<大分にある主な浄水場>…………… P18, P19

○ 水道の源

- ・ 大分市の浄水場の主な水源は、流れる川であり、写真やイラストを見ながら、子どもと、「水道水はどこから来るのだろうか」「川の水はいつも多いのだろうか」という大きな課題をつくってほしい。
- ・ 日常、水道水はじゃ口をひねれば当然のごとく出るものだと考えている子どもに、水道を見つめ直すきっかけをつくりたい。
- ・ 川の水の汚れやプランクトンの発生（水量不足・温度の上昇による）から起きるにおいなどは、浄水場の設備を通して除去している。今後の安全でおいしい水づくりについて考えるきっかけをつくりたい。

<大分市の水道の歩み> …………… P20, P21

○ 水道事業の歩み

・大分市では早くから、衛生、防火の面や人口増等から上水道の必要性が望まれていた。大正2年の第1回調査からとりかかり大正14年に認可され、昭和2年7月から給水を始めている。

<第1次拡張>

戦後の復興により、工場の新・増設や、人口の増加に伴う水需要の急増により計画。

<第2次拡張>

市勢の発展による給水区域の拡大と市民生活の向上により水需要が高まったため計画。河川表流水を初めて取水（光吉浄水場）。

<第3次拡張>

昭和38年に6市町村が合併、39年に新産業都市の指定などにより、工業、商業の発展に伴う人口の急増。また、市民の生活様式の向上や保健衛生思想の普及からも水需要が高まったため計画。

<第4次拡張>

40万人を超えた人口増加に対し水の安定供給を図るとともに、光吉浄水場の老朽化のため、古国府浄水場の新設、大分川ダム建設事業への参画。

このように、人口増や生活様式の変化を予測し、計画的に拡張していることに気づかせたい。

	第1次拡張事業	第2次拡張事業	第3次拡張事業	第4次拡張事業
工 事 期 間	昭和27～32年度	昭和36～41年度	昭和41～50年度	昭和61年度～
工 事 費	2億円	8億円	66億円	650億円
計 画 給 水 人 口	10万人	20万人	39万人	48万人
1 人 1 日 最 大 給 水 量	280ℓ	300ℓ	436ℓ	412ℓ

※現在の市の浄水場一覧（全8カ所）

- ・古国府浄水場
- ・えのくま浄水場
- ・横尾浄水場
- ・坂ノ市浄水場
- ・岩ノ下浄水場
- ・野津原東部浄水場
- ・野津原西部第2浄水場
- ・野津原西部第3浄水場

Ⅲ 水 を 思 う

水は限りある資源	P22, P23
水道はだれに守られているか	P24, P25

<水は限りある資源> P22, P23

○ 大分市の降水量・雨水のゆくえ

- ・ 水道水の主な水源は川を流れる水（表流水）であり，その量は雨水に強く影響されていることを，ここで再度おさえてほしい。
- ・ 1年間に降る雨の量は多いようでも，全ての水が水道水に使えないということを問題にすることができる。その解決策として，植林に力を入れて山の木や林に水をたくわえさせて，一時に流れる量をおさえる。谷川の水をもっと取れるようにする。ダムを建設して水をためる。……などが考えられる。

○ 大分市の1日に配ることができる水と使われた水の量

- ・ 1日の給水能力には限界がある。一方，1日平均給水量や1日最大給水量は生活様式の変化に伴い，増える可能性もある。
P8の人口と給水量の変化にもどって，将来，水不足はどういうことから起きるだろうかという問題もつくれるだろう。
- ・ 水不足が起こらないための方法として浄水場の新設，節水の方法，ダム建設などいくつも解決方法が出されると思う。それぞれについて検討しながら，水の対策を考えさせると「大分市のこれからの水を思う」という学習が成立する。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・ 大分市でつくり，配られる水道水は，限りがあるのかな。・ 雨が少ない時になぜ水道水が止まらないのかな。・ 台風や大雨の時の雨を水道水に使えば，もっと多くつくれそうだな。 |
|---|

○ 水は限りある資源

- ・ 上下水道局の人の話の主旨は，水は限りある資源だから水不足を起こさないためにも，川などから水をうまく取る方法を考えたり，生活の中の無駄をなくそうということである。資源の意味として，水は飲み水だけでなく，林業，農業，漁業，工業と多面的，多目的に使われるものだというとらえ方をさせたい。
- ・ この話からP4，P5に返り，水はいろいろな生活場面で有効に使わなければならないことや，限りある資源だからみんなで協力して大切にしていこうという公共的意識を養うことが大切である。

<水道はだれに守られているか> …………… P24, P25

○ 水道水が、いつでもどこでも安心しておいしく飲めるよう送られるしくみ

- ・浄水場などの現状の施設を常に点検し、老朽化した施設については将来の人口に対応できるように計画的な更新を検討している。配水管等の水漏れは、年間総配水量（5,108万 m^3 ）中、8.5%（433万 m^3 ）に当たる。この他に工事等による管破損漏水もある。配水管の取り替えは耐震化や漏水防止目的だけでなく、水道水の出を良くするため、水道水の質が悪くならないため等も含めた水道維持管理の工事である。
- ・河川から取り入れた水を水道水へ処理する過程の水は、浄水場で24時間365日水質監視を行っている。水道水については、定期的に検査を行い、安全であることを確認している。また、原水（水道水のもととなる河川水等）についても、定期的の上流のダム等での水質検査を行い、水源から浄水処理工程水（浄水処理を行う過程の水）、水道水に至るまでの総合的に水質管理を行っている。
- ・大分市の水道水がつくられ、配られる過程には、いつでもどこでも安心しておいしく飲める水道水を安全に配るためのしくみと働く人の配慮がある。水道はだれに守られているかという観点からいろいろなしくみや係の人々の配慮を、働く人に目を向けながら理解させたい。その時、単に水道水を送り出すということだけでなく、水道を守っているという見方も大切にしてほしい。（資料④参照）

・浄水場の管理や水の検査は大切だな。

Ⅱ 学習指導計画案

1. 題 材 水道とくらし
2. 目 標 水道水の使われ方やつくり方を調べ、水道水は計画的につくられ、配られ、市民の生活を支えていることを理解し、水は大切な資源であることに気づかせる。
3. 計 画 (1) 水道水の使われ方やつくり方 (4時間) …… I, II
 (2) 水の心配 (1時間) …… III (P20, P21, P22)
 (3) 水不足が起こらないための方法 (2時間) …… III (P23, P24, P25)
 (4) 水の見直し (1時間) …… III (P28, P29)
4. 過 程
 (1) 水道水の使われ方やつくり方

日常生活で水道水はどのように使われているか調べ、わたし達が多量の水道水を使用している事実を知り、上下水道局は、人々が安心して使えるように水道水をつくっていることを理解させる。

学 習 活 動	指 導	備 考
1. 水道水は、どんなことに使われているか話し合う。	<p>○学校生活で水道水を使うのはどんな時か、具体的な経験を発表させる。</p> <p>○家庭ではどんなことに使われているか考えさせ、生活で役立っている意味につないでいく。</p> <p style="padding-left: 20px;">トイレ・清掃・洗面……きれいに 飲む・調理 ……飲む, 食べる 散水・水槽 ……育てる</p> <p>水道水を使う場面を学校、家庭から広く社会生活にまで広げ、様々な所で使われていることをおさえる。</p> <p>水道水が大切な役割を果たしていることを深く考えていくために、水道水の使用量を手がかりにする。</p> <p>○「どんなことに多く使うかな」という意識で、それぞれを見直させていく。</p> <p style="padding-left: 20px;">例として、学校の清掃ではバケツ1杯分で8ℓだから、 ○○ℓ使うとか、プールは300㎡だ、……ということに具体化していく。</p> <p>○「家ではどんな使い方をしているだろうか」と問いかけて、我が家の水道水の使い方や使用量を調べる計画を立てる。「どんなことに多く使っているか」「家族の使い方はどうか」と、くらしを見直す調査活動を大切にする。</p>	<p>副読本 P4, P5</p> <p>副読本 P6, P7</p> <p>副読本 P8, P9</p>

学 習 活 動	指 導	備 考
<p>○家庭や店の使い方や使う量を比べ、違いがあるわけを話し合う。</p>	<p>○調査結果を発表させ、家庭によって使い方が違うことに気づかせる。</p> <p>「私の家では……」という発表の中で、我が家の使い方の特徴を明らかにさせていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お父さんにとって……，お母さんにとって……，私は……と水道水を何に使っているか明らかにさせていく。その活動から、水道水がくらしの中で大切な役割を果たしていることに気づかせることができる。 <p>また、使用量の違いが問題になれば、家族員数の差だけでなく、生活様式や使い方の違いにまで目を向けさせていく。</p> <p>この使い方の違いをさぐることから、水道水の大切な役割につないでいくことができる。</p> <p>無駄な水道水の使い方や再利用の事例も大切に扱っておきたい。</p> <p>○大分市の一般家庭の1人1日平均使用量が<u>223ℓ</u>であることをおさえ、もっと多く使っている理髪店などの水道水の使い方を考えさせていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大量に使われる水道水は仕事の上から大切であることと、その使い方が私達のくらしに関わってくることも気づかせる。 	<p>副読本 P9</p>
<p>○大分市全体の使用量を調べる。</p>	<p>○大分市全体の使用量を調べさせ、「大量の水道水を使っている」という課題意識をもたせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭や店以外でも、公共施設や工場等で多く使われている。年間を通して見ると、大きな違いがある。 	<p>てびき資料⑤</p>
<p>2. 水道水がどこでどのようにつくられているか調べる。</p>	<p>○「大分市で大量に使われている水道水は、どこで、どのようにしてつくられているのだろうか」という意識で浄水場を調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どこでつくられるか知らないで、副読本で調べさせる。浄水場のしくみを見て、川の水からつくられている事実に驚きがあると思われる。その驚きを大切にして「川の水をどのようにして水道水にしているのだろうか」としくみを調べさせていく。 	<p>副読本 P12, P13 てびき資料 ②, ③</p>

学 習 活 動	指 導	備 考
<p><浄水場の見学をする></p> <p><見学の整理をする></p>	<p>にごりや砂を取りのぞき、きれいにしている。</p> <p>薬で消毒して、病気にならないようにしている。</p> <p>大分市の人々が使うために、たくさんつくっているだろう。</p> <p>○大分市の人々が安定して使えるために、大量につくる工夫をしているだろう、安心しておいしく飲める水道水にする工夫をしているだろう、という意識で、浄水場の広さや、水槽内の水の色、薬品等を確かめていくと思われる。</p> <p>○見学して確かめたことを、水道水をつくるしくみの図に書き込ませながら整理していく。</p>	
<p>3. 「水道水が学校に届くまで」を調べる。</p>	<p>○「浄水場でつくられた水道水が、学校までどのようにして送られているのだろう」と問いかけて、水道の経路づくりをする。</p> <p>・副読本を参考にしながら、実際に調査可能な施設、器具と合わせて確かめさせる。(高架水槽や止水弁等で)</p> <p>○水道水が確実に届けられるために、だれに守られているか調べさせる。</p>	<p>副読本</p> <p>P14, P15</p> <p>P16, P17</p> <p>P18, P19</p> <p>副読本</p> <p>P24</p>

(2) 水の心配

生活様式の変化や季節や天候により川の水量が変化する事実と合わせ、将来、水不足が起こりうることに気づかせる。

学 習 活 動	指 導	備 考
<p>1. 将来の水道水の使用量の変化を予想する。</p>	<p>○人口と給水量の年次変化 (P8 参照) から、将来、水道水の使用量がどのように変化するか予想させる。</p> <p>・1日最大給水量が年によって大きな違いが出ていることから、給水能力を超える可能性のあることに気づかせる。</p>	<p>副読本</p> <p>P22</p>
<p>○川の水に心配はないのか話し合う。</p>	<p>○水道水の使用量が増加すれば水不足になるとは、すぐに結びつけることができないと思われる。それで、水道水の主な水源である川の水量不足の心配はないか考えさせる。</p>	

学 習 活 動	指 導	備 考
	<ul style="list-style-type: none"> ・降水量が年により違いがあることや、季節により違いがあることをおさえる。降水量が少ない時の川の水量を予想している。 ・川の水量が少ない時の心配として、水道水を十分つくることができなくなることで、今よりもきれいな原水が取れなくなることを理解させる。 <p>○将来の水道水不足がどういったことから起こるか考えさせる。</p>	手びき資料①

(3) 水不足が起こらないための方法

水不足が起こらないための方法を、水を有効に使うことや、雨水の効果的なとらえ方から考えさせる。

学 習 活 動	指 導	備 考
<p>1. 水不足が起こらないために、今からどんなことをしていけばよいか話し合う。</p>	<p>○「大分市で水不足が起こらないようにするには、どうしたらよいか」と問いかけ、その方法を市民と上下水道局それぞれから考えさせていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(1)の活動で、水道水はくらしで大切な役割を果たしているという意識が生まれているので、家庭や学校の無駄な使い方が話題に上がってくると思われる。 <p>じゃ口をしっかり閉める。使う時の水の勢いを弱くする。再利用する。</p> <p>○我が家で取り組める節水を考えるために、家での使い方を再調査する計画をたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・再利用できることはないか。 ・無駄な使い方をしていないか。 	

学 習 活 動	指 導	備 考
2. 雨水を有効に利用する方法を考える。	<p>○「人々の節水だけで水不足の心配はなくなるか」と問いかけ、水道水を安定的に安全でおいしい水をつくるにはということに目を向けさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降水量が少なくなり、川の水量が減少した時でも水道水をつくり続ける方法を考えさせる。 ・ダム建設を含めいろいろと予想させる。 ・補強資料として、植林をしている山や谷あいの写真を使って、谷川の水を利用する事例を扱う。 	副読本 P23

(4) 水の見直し

家庭や学校でできる節水方法を考えさせ、市民全体で水道水を大切にしていける意識をつくる。

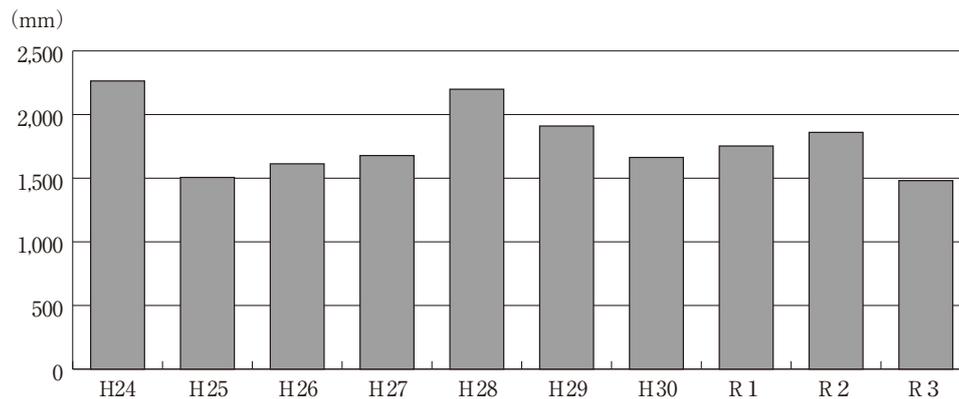
学 習 活 動	指 導	備 考
○家の節水方法を発表しあう。	<p>○我が家でできる節水方法を発表させ、再利用できることと、無駄を減らすこととで整理させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表された中で、どこの家でもできることをまとめていく。 ・家族全員で取り組める方法も考えさせる。 ・節水型器具にどのようなものがあるか考えさせる。 (給水栓, 給湯器, 洗濯機, トイレなど) 	
○学校でできる節水を考える。	<p>○学校で取り組める節水について話し合わせ、全校の人にも参加してもらえる方法を考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポスターや節水標語を貼って呼びかける。 	
○市全体で取り組めることを考える。	<p>○水道水が市民全体にとって大切なものであるという観点から、市全体で水を守らねばならないことを理解させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みんなで監視しあう。……公園, 道路などからの漏水 ・川を汚さない。……家庭からの排水 <p>○授業が終わった後も、水道水について話題を出し、息の長い取り組みにさせていく必要がある。</p>	

Ⅲ 資 料

資料① 大分市の年間降水量

(単位：mm)

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 1	R 2	R 3
2,264	1,506	1,613	1,678	2,199	1,910	1,663	1,753	1,860	1,481



資料② 浄水場で使用される薬品及び使用目的

使用薬品の目的

使用箇所	薬品名	使用目的
活性炭接触槽	粉末活性炭	河川水の臭いを取り除くため。
着水井	次亜塩素酸ナトリウム	河川水中に含まれている鉄・マンガン等を酸化して除去するため。
	水酸化ナトリウム	降雨時の河川水の水質変動に応じて、凝集沈殿の処理効果を維持するため。
	希硫酸	河川水の水質変動に応じて、凝集沈殿の処理効果を維持するため。
攪拌池	ポリ塩化アルミニウム (P A C)	河川水中の不純物を凝集沈殿させ除去するため。
沈殿池	次亜塩素酸ナトリウム	河川水中に含まれているマンガンを酸化して除去するため。
浄水池	次亜塩素酸ナトリウム	浄水処理後の水を消毒するため。
	水酸化ナトリウム	構造物や配管等からの金属の溶出を防ぐため、必要に応じてろ過後に注入する。

資料③ 主な浄水場及び水源

水 源		浄水場名
表 流 水	大 分 川 表 流 水	古 国 府 浄 水 場
		え の く ま 浄 水 場
	大 野 川 表 流 水 (大分県企業局工業用水判田浄水場)	横 尾 浄 水 場
	そ の 他 表 流 水	野津原西部第2浄水場
野津原西部第3浄水場		
地 下 水		坂 ノ 市 浄 水 場
		岩 ノ 下 浄 水 場
		野津原東部浄水場

資料④ 水道相談事例

1. 水圧, 水量不足 (水の出が悪い, 水圧が低い)
2. 水道料金に関する事 (水の使用量について, メーターの読み方)
3. 蛇口の水もれ (パッキンの不良)
4. 水質に関する事 (赤水や白い水が出る, カルキくさい)
5. 蛇口から音がする
6. 水道の届け出の相談 (転入, 転出や名義変更)
7. 工事の依頼 (修理や新設)

資料⑤ R3大分市の水道の水の使われ方

No.	用 途	使用水量 (m ³ /年)	No.	用 途	使用水量 (m ³ /年)
1	一 般 住 宅	38,602,163	12	美 容 ・ 理 容 業	84,801
2	公 衆 浴 場	151,670	13	ク リ ー ニ ン グ	42,750
3	官 公 署	260,831	14	そ の 他 営 業 用 水	1,107,476
4	そ の 他 公 共 施 設	494,550	15	会 社 ・ 事 務 所	710,047
5	学 校	578,073	16	病 院	747,845
6	市 場	3,881	17	工 場	304,810
7	百 貨 店 ・ ス ー パ ー	235,391	18	船 舶 給 水	55,919
8	小 売 ・ 卸 売	483,323	19	そ の 他	487,332
9	旅 館	310,370			
10	飲 食 業	497,597			
11	娯 楽 場	96,542		計	45,255,371

その他=雑居, 畑, 散水, 臨時

資料⑥ 主な配水池の標高

配 水 池 名	標高 (m)	容量 (m ³)	備 考
1 三 芳	48.0	30,000	えのくま浄水場系
2 太 平 寺	48.0	30,000	古国府浄水場系
3 坂 ノ 市	56.1	1,000	坂ノ市浄水場系
4 森 岡 山	60.2	8,500	古国府浄水場系
5 敷 戸 団 地	69.0	1,000	
6 丹 川	84.0	3,000	横尾浄水場系
7 庄 の 原 第 2	89.1	10,000	えのくま浄水場系
8 横 瀬	88.0	1,000	古国府浄水場系
9 庄 の 原 第 1	88.5	2,500	えのくま浄水場系
10 下 郡	94.0	2,000	古国府浄水場系
11 石 川	100.0	36,000	
12 横 尾	102.8	21,000	横尾浄水場系
13 高江ニュータウン	120.0	1,940	古国府浄水場系
14 松 岡	130.0	3,600	横尾浄水場系
15 一 尺 屋	44.7	385	横尾・岩ノ下浄水場系
16 佐 賀 関	60.0	2,000	横尾・岩ノ下浄水場系
17 岩 ノ 下	88.0	870	岩ノ下浄水場系
18 野 津 原 東 部	94.2	696	野津原東部浄水場系
19 矢 ノ 原	184.8	151	古国府浄水場系
20 野 津 原 西 部 第 2	508.0	252	野津原西部第2浄水場系
21 野 津 原 西 部 第 3	443.0	255	野津原西部第3浄水場系

**令和5年度版
水道とくらし 指導のてびき**

発行日	令和5年4月1日
企画・編集	大分市上下水道局
発行	大分市上下水道局

下水道とくらし

指導のてびき



大分市上下水道局

はじめに

近年、私たちのくらは豊かになり、生活は便利で多様化しています。しかしながら、地球温暖化によるさまざまな環境問題が発生し、大分市でも市民の環境問題への意識は高く、『水質汚濁』など私たちの水環境についても関心の高い項目の一つとなっています。

公共下水道は生活環境の改善、雨水の排除、そして公共用水域の保全など重要な役割を担っているにもかかわらず、目に見えにくく、意識されにくい施設でもあります。今後、健全で恵み豊かな環境を将来の世代に継承していくためにも、下水道の整備と併せて、下水道分野の環境教育も重要な取り組みの一つとなっています。

このような現状を踏まえて、副読本「下水道とくらし」を活用し、廃棄物の処理を市が計画的、協力的に進めていることや、衛生的な処理や資源の有効利用ができるよう進められていること、公共下水道が地域の人々の健康な生活環境の維持と向上に役立っていることを子どもたちに理解していただきたいと願っています。

副読本「下水道とくらし」は《使った水のゆくえ》《下水道を広げる大分市の計画》《健康で豊かなくらしのために》の大きなまとまりで構成されていますが、その意図や学習方向・資料の活用等について本誌「指導のてびき」を作成いたしましたので、ご活用いただきますようお願い申し上げます。

令和5年4月

大分市上下水道局

も く じ

I 解説と学習の方向づけ

4年生のみなさんへ	26
Ⅰ 使った水のゆくえ	26
Ⅱ 下水道を広げる大分市の計画	31
Ⅲ 健康で豊かなくらしのために	35

Ⅱ 学習指導計画案

37

Ⅲ 資 料

42

解説と学習の方向づけ記述について

I 使った水のゆくえ

くらしで使った水や雨水はどこへ … P32, P33	副読本「下水道とくらし」に含まれている 題目・内容・見出し・ページ 見出しのついていないものは、その内 容がみえるように表示している。
追ってみよう … P34, P35	
下水道のしくみ … P36, P37	
よごれた水は、きれいな水に … P38, P39	

<くらしで使った水や雨水はどこへ> … P32, P33

○ くらしの中から出る「よごれた水」 …… 資料の題

資料に題がついていない場合はその資料
にふさわしい資料名

- ・いろいろなよごれがあるなあ。
- ・そのまま川や海に流れるのだろうか。

学習を進める時、予想できる子どもの
問題意識と資料の読み取りの具体例

I 解説と学習の方向づけ

4年生のみなさんへ

- ・水道を使用するくらしの学習を終えた児童たちに、「みなさんは、下水道と聞いてどんなことを考えますか。」と問うことにより、洗濯をした水・お風呂のあとの水・トイレの水・台所で使った水・車を洗った水などの使った水に目を向けさせ、そのゆくえや下水道のしくみ等に関心を抱かせたい。
- ・副読本を利用して学習する児童たちに、下水道のしくみ、下水道の計画などを考えさせるために、二人の子どもを登場させている。ゆうとさんには、疑問点を、あやかさんには、資料で読み取ったことや学習方法等をつぶやかせている。二人のつぶやきを参考にして学習を発展させていくこともできるわけである。

- ・きれいな川のままでいいな。
- ・下水道の工事ってどんなことをしているのかな。

(資料)

大分市の下水道は公共下水道と都市下水路とに分けられるが、ここで扱う下水道とは、公共下水道（汚水・雨水）である。

I 使った水のゆくえ

くらしで使った水や雨水はどこへ …	P32, P33
追ってみよう ………………	P34, P35
下水道のしくみ ………………	P36, P37
よごれた水は、きれいな水に ……………	P38, P39

<くらしで使った水や雨水はどこへ> … P32, P33

○ くらしの中から出る「よごれた水」

- ・ここで使われているイラストは、日常生活の中から出る「よごれた水」の具体例である。多くの生活場面で使われて汚れた水が出ていることを知り、使った水のゆくえに目が向くようにさせたい。また、いろいろな産業からも汚れた水が出ており、有害物質を含んでいたり、極度に汚れているものはそのまま流せないきまりがあることを理解させる。

(資料)

下水の排除規制

工場や事業場から排出される下水には、有害物質を含んでいたり極度に汚れていたりすること（悪質下水）がある。

それらの悪質下水をそのまま下水道に流すと、処理場の処理（生物処理である活性汚泥法）で働く微生物に悪影響を及ぼしたり、下水道管を損傷したり下水道管内等で作業する人々の健康をそこねたりする。

それらを防ぐため、法律や条例等で、一定の基準（下水排除基準）を定め、悪質下水を排除する工場等は、あらかじめ下水排除基準と適合させるため除害施設（排水処理施設）を設置しなければならないようにしている。

規 制	水素イオン濃度 (pH), 油分 (動植物油脂類, 鉱油類), シアン, 水銀, カドミウム, ヒ素, クロム, 鉛, テトラクロロエチレン, 農薬等
主な対象業種	飲食店(大規模), クリーニング業, 自動洗車機を持つガソリンスタンド, 病院(300床以上), 電気メッキ業, 石油精製業, 金属製品・機械器具製造業, 化学工業, パルプ・紙製造業, 鉄鋼業, 検査業等

○ 屋根や道路を流れる「雨水」

- ・ここでは、くらしで「よごれた水」と「雨水」を合わせて「下水」ということをおさえる。
- ・あやかさんのつぶやき「よごれた水や雨水は、どこへ流れていくか、調べてみましょう」を話題にし、屋根のといをつたって流れた雨水は……道路の側溝に入ってしまった雨水は……と予想させ興味をもたせたい。

・いろいろなよごれがあるなあ。
・下水は、どこへ流れていくのだろうか。
川かな。海かな。

<追ってみよう> …………… P34, P35

○ 家庭から出る「よごれた水」を追ってみよう

- ・家庭から出る「よごれた水」を調べさせる。家の中で使う水（トイレ・洗濯機・風呂・台所）を調べてみると途中から集められて一つの管に入る。そこで「どんなしくみになっているのだろうか」と問い、家から処理場までどんな道筋になっているか予想させることもできる。

○ 「雨水」は、どこへ行くのだろう

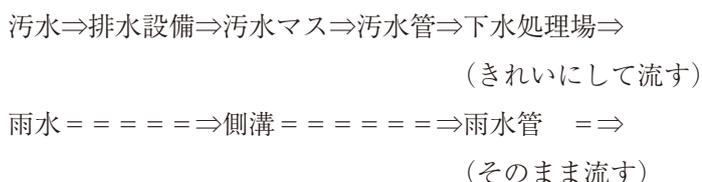
- ・汚水と雨水とは管が分かれていて、汚水は処理場に運ばれ、雨水は川や海に運ばれる。

- ・トイレの水も風呂の水も同じ所を流れていくのだろうか。
- ・吸い込まれてしまうからわからないわ。
- ・どんな仕組みになっているのだろうか。

<下水道のしくみ> …………… P36, P37

○ 下水道のしくみ<資料①参照>

- ・汚れた水は、汚水管を通り、処理場を経て川や海に流れ込んでいるし、雨水は道路の側溝に流れ込み雨水管を通して川や海に流れていることを読み取ることができる。
- ・P36～37の下水道の仕組みは、処理場内の大体の様子を読み取ることができるが、家庭の排水設備<資料②参照>から処理場までの様子は見えていない。
目にすることができる部分は、マンホールや道路での下水道工事である。
- ・大分市の下水道は分流式になっている。

海
や
川

(資料)

処理場とあるのは下水処理場のことである。大分市では下水処理場のことを水資源再生センターとっている。

○ 下水道管とマンホール

- ・下水道管の位置を知るには、マンホールを見つければよい。デザインマンホールとして表面の絵柄により、汚水・雨水の区別ができるマンホールもある。
- ・汚水管は、家庭から処理場までは、ゆるやかに下っている。

○ 下水道工事

- ・汚れた水をきれいにして川に流すために下水道工事をしていることが分かることによって、「通りにくい」という思いをなくしていきたい。
- ・下水道工事は、二通りの方法が多く使われている。一つは、道路を掘って管を埋め、土を埋めもどす方法で「開削工法」といい、道路上でよく見かける。もう一つは、地中にトンネルを掘りながら管を作っていく方法で「トンネル（推進）工法」といい、地表ではわからない。開削工法は、交通規制があって地域の人々には困る場合がある。

※下水道工事の方法と計画は<資料③参照>

- ・使った水と雨水は、違うところを通るんだ。
- ・やっぱり、よごれた水は、きれいにして川に流しているんだ。
- ・処理場のことをもっと知りたいな。
- ・どこの町でも下水道管は通っているのだろうか。
- ・マンホールの違いによって、流れているものが違っているのか。
- ・道路を通りにくく思ったけど、大事な工事なんだな。

<よごれた水は、きれいな水に> …………… P38, P39

①処理場内の処理の様子<資料①参照>

- ・処理場の仕組みは、①～⑤と⑥の2つに内容を分けることができる。前者は、水をきれいにする仕組みであり、後者は、①～⑤までに発生した汚泥を脱水ケーキにして運び出す仕組みである。
- ・「よごれた水が、きれいな水につくりかえられるひみつはどこにあるのだろうか」と問いかけながら、処理場見学の視点づくりをすることもできる。絵と文をむすんでしくみ調べをしてほしい。それを整理しながら、たずねたいことや調べたいこと等の視点づくりもできる。
- ・水資源再生センター（下水処理場）のしくみ図（①～⑥）と水槽の写真を比べてほしい。ただし、そのしくみ図は、汚れた水をきれいにしていく工程をわかり易くするために色の変化をつけている。処理場での実際の①、②、③の汚水の色はほとんど変わっていない。

[処理場内の説明]

② 最初沈でん池

大きなゴミや砂を取り除かれた下水は、最初沈でん池に入る。この池をゆっくりと流れていくあいだに、沈でんしやすい物は、底に沈んでいく。



③ エアレーションタンク

最初沈でん池を通った下水は、エアレーションタンクに入る。バクテリアや原生動物のような微生物の集まりを活性汚泥というが、エアレーションタンクの中で下水に活性汚泥を混ぜて、空気を吹き込む。すると、活性汚泥と下水はよく混じり合う。活性汚泥は吹き込まれた空気中の酸素の助けを借りて、どんどん汚れを食べてゆき、時間がたつにしたがって、しだいに大きな固まりとなる。



④ 最終沈でん池

エアレーションタンクで、大きな固まりとなった活性汚泥は、この池で沈められる。ここまでの、二次処理といい、汚れの約90%は取り除かれ、下水はきれいになる。



⑤ 消毒施設

最終沈でん池の上ずみ水を，消毒してから川や海に放流する。消毒には，ふつうプールなどにも使われている塩素が使われている。



⑥ 脱水ケーキ

これは，埋め立てに使われたり，肥料や土壌改良材として，農地などに利用されたり，レンガやタイルの材料，セメントの原料（P52参照）として用いられたりする。

- ・微生物が，下水を食べているなんて知らなかった。すごいなあ！
- ・処理場から川や海に流れる水はこんなにきれいなんだ。

II 下水道を広げる大分市の計画

よごれた水はどれくらいきれいにされているか …	P40, P41
よごれた水はどこできれいにされているか ……	P42, P43
広がる下水道 ……	P44, P45
下水道を守る・下水管のそうじ ……	P46, P47
下水道の使うときの注意 ……	P48, P49

<よごれた水はどれくらいきれいにされているか> …… P40, P41

○ よごれた水はどれくらいきれいにされているか

- ・大分市の人口の内約66%が水資源再生センター，19%が農業集落排水施設と合併処理浄化槽で処理されているが，約15%は処理されずに川や海に流されている事実から，まだ処理が十分でないことに目を向けるだろう。（水資源再生センターに流入する水は，使った後の水道水・温泉水・井戸水等が含まれる。）
- ・1日で処理している水の量では，処理場が5つあり，数字はその処理している量であることをおさえる。処理場は将来の汚水の量を見込んで系列を増やしていく。これからの計画に目を向けさせたい。

○ 処理される量が少ないと起きる問題点（川や海，大雨が降ったあとの道路）

- ・「15%ものよごれた水が川や海に流されているとどんなことになるでしょう」と問いかけ，下水道が整備されていないと起きる問題点を考えさせたい。自分の地域の下水道の普及状況をもとに，イラストを参考にして，問題点だけでなく，役割にも目を向けさせたい。
- ・赤潮はプランクトンの異常発生による。そのプランクトンの異常発生は，ちっ素・リンが増えすぎると起きる。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・よごれた水がこんなに海や川に流されているのか。・川や海のよごれはだいじょうぶかな。・処理されている量はこんなに少ないのか。・こんなにこまることが起きてくるのか。 |
|--|

<よごれた水はどこできれいにされているか> …………… P42, P43

○ 下水道の広がり

- ・大分市の下水道工事は昭和41年から始められている。現在、5つの処理区（中央、植田、東部、大在、南部）に分け、弁天、宮崎、原川、大在、松岡の水資源再生センターで処理されている。公共下水道の計画<資料⑤参照>も参考にしたい。
- ・下水道の整備は、どこの地域で、どういう順序で行われていったかを問題にしたい。人口の密集地や団地から整備されたのだろうかという意見を取りあげ下水道の必要度・工事の取り組みやすさを明らかにさせたい。
- ・自分たちの校区は、どこの処理区になるのか、下水道は、普及しているかを確認、まだの場合、どんな処理の仕方をしているか調べさせたい。
- ・下水道は污水管の勾配を利用して自然の流れで汚水を水資源再生センターに集めているため、距離が長くなると污水管を深く埋めなければならない。污水管が深くなると、その深さに合わせて処理場の規模も大きくなる。また、大分川や大野川のような大きな河川を渡したり、台地や丘陵地を超えたりするため污水管の工事が大掛かりとなり、清掃や修理も大変である。
そこで、深くなった污水管を流れる汚水中継ポンプ場に集め、ポンプで汲み上げ、汚水の水位を高くして再び、勾配によって流すことで、適切な事業費（建設及び維持管理の費用）となるような計画としている。
小中島汚水中継ポンプ場は大野川を超すため、小野鶴や判田は台地や丘陵地を超えるため、南部地区は地形的に平坦なため、汚水中継ポンプ場が設置されている。

<広がる下水道> …………… P44, P45

○ 下水道の歩み

- ・上下水道局の人の話を要約すると、昭和41年に明野地区で始まった下水道工事は範囲を広げ、現在大分市の人口の66%の汚水を処理できるようになった。費用がかかりすぎることもあって、けっして充分とはいえない。これからも計画的に工事を進めていきたい、ということであるが、このことを3つのグラフや年表で具体的に理解させたい。
- ・大分市の人口と処理人口（下水道が整備されている地域の人口）から、下水道の普及率を求めることができる。普及率（処理人口÷大分市の人口）を計算すると、約66%になる。他県・外国の普及率<資料④参照>と比べさせて、大分市の現状を理解させたい。発展として下水道管（污水管）の長さの変化とつないで、今後の埋設の取り組みを取り上げることもできる。（処理人口315,238人 大分市の人口476,386人 令和3年度末）
- ・下水道管の長さの変化では、長さを地図上に置き換えたり、お金の換算させたりすることで具体的にとらえさせたい。（污水管の長さ1,401km 雨水管の長さ541km 令和3年度末）
- ・汚水処理能力の変化では、増加の様子をとらえること、P40, P42～43と関連して、これからの下水道計画に目を向けさせたい。

- ・大分市の下水道の歩みでは、下水道のなかった時代の処理の様子や暮らしを調べさせ、衛生的で快適な暮らしをつくる下水道の役割を理解させたい。また、下水道使用料の料金表で（ないところは水道料金表でも可）排水量や料金を調べさせ、下水道に対する意識を高めることも大切である。

＜下水道の使用料の計算例は資料⑥を参照＞

- ・下水道のなかった時代、し尿は肥料として利用された。そのため、町では、農家の人とし尿のくみとりの契約をし処理していた。生活排水の場合でも、農村では、風呂や流しの排水を集める「ます」がつくられ、水や肥料として利用された。町では、土にしみこませるか、川に流すかしていた。

- ・下水道工事ってお金がかかるんだな。
- ・トイレの処理人口が人口と開きがあるのはなぜかな。
- ・下水道がないのにトイレが水洗化されているよ。
- ・下水道がない時代はどうしていたのかな。

＜下水道を守る＞ …………… P46, P47

○ 下水道を守る・下水道管のそうじ

- ・下水道は、水道ほど子どもにとって身近なものではない。それだけに関心も少ない。また、イメージとして汚い・臭い・気持ち悪いと思っている。そういう子どもたちに、下水道を維持管理する人の努力・工夫に目を向けさせ、そういう働く人々によって、衛生的で快適な暮らしがつけられていることに気付かせたい。
- ・処理場で働く人たちのところでは、水質検査を中心にして工夫や苦勞を見せたい。P38～40と関連して、回数・内容を話題にしたい。
- ・水道管の場合地上から検査できるが、下水道管はそれができないので定期的な点検・清掃が必要である。大きい管の場合は人が中に入って清掃をするが、小さい管は高圧洗浄車とポンプ車で泥を押し流して集め、バキューム車で吸い取って清掃をしている。
- ・仕事内容が下水道管の修理・清掃に集中していることから、その原因を考えさせ、下水道の使い方につなげたい。

- ・くさいだろうな。きたないだろうな。
- ・たいへんな仕事だな。
- ・何回も水の検査をするんだな。
- ・こんなにきれいになった水を流すのはもったいないな。

<下水道を使うときの注意> …………… P48, P49

○ 家庭で取り組めること

- ・上下水道局の人の話を要約すると、「下水道は、自然を守り人々のくらしよい環境をつくるために大切なはたらきをしていること、それなのに、下水道管をつまらせるものを流したり、処理できないものを流したりしている。それらを取り除くのは大変な仕事だ。だから、使い方に気をつけてほしい」ということである。話とイラストをもとに、自分たちの家庭ではどうなのかを見直させ、どんなことに気をつけていけばよいのかを話し合わせたい。<下水の排除規制についてはてびき P27 の（資料）を参照>

- ・いろんなものが流されてくるんだな。
- ・自分の家ではどうしているのかな。
- ・リンはとりのぞけないのか。

Ⅲ 健康で豊かなくらしのために

下水から生み出す資源	……………	P50, P51
役に立つ資源としての再利用	……………	P52, P53
水のじゅんかん	……………	P54, P55

<下水から生み出す資源> …………… P50, P51

○ 処理水でよみがえった府内城のお堀—アメニティ下水道

- ・アメニティ (Amenity) とは、一般に「快適さ」「快適な環境」という言葉で概念的に理解されている。「アメニティ下水道」とは下水処理水を有効に活用することにより、市民生活をより「快適 (アメニティ)」なものにすることをねらって国土交通省の「アメニティ下水道モデル事業」として指定を受けて実施されたもので、市民が直接ふれあうことのできる下水道として、その効果は多大なものがあると言われている。城址公園のお堀には下水処理水が1日に6,000m³供給されている。この処理水は弃天水資源再生センターの最終沈殿池から砂ろ過処理とオゾン処理を経てポンプ圧送により2,063mの圧送管の中を通ってくる。「アメニティ下水道建設工事」として昭和60年度から昭和62年度までの3年間の工期で、総事業費約6億3千万円となっている。
- ・P38の①ちん砂池・ポンプ室の写真とお堀の水を比較させると、浄化のすごさを認識するだろう。また、水資源の有効利用という観点から、考えさせたい。

○ きれいになる前のお堀—アメニティ計画実施以前の試み

- ・「水を入れてきれいに」「ホテイアオイ」「底の泥除去」の3枚の写真から、市民の憩いの場としてのお堀をきれいにしたいという願いと苦労に気づかせることができる。きれいになる前の美観・臭い・魚の数等を現在のお堀の様子と比較して考えさせることができるであろう。
- ・以前は、お堀の悪臭・排水路でのぼうふらの発生や藻の繁殖 (鯉のエサ与えによる、肥沃化) があり、地域住民の生活環境に悪影響を及ぼしていた。

・ずいぶん、きれいになったなあ。
・水をきれいにするためにいろいろな努力があったんだなあ。
・下水処理水が、使われているなんて、すごいなあ！

<役に立つ資源としての再利用> …………… P52, P53

○ 大分市で行っている再利用

- ・ 下水処理のしくみの学習から、下水は「きれいな水」と「汚泥」に分けられることを理解している。ここでは、この処理水と汚泥をただ流すとか、捨てるのではなく、役に立つ資源として利用していくことの大切さを考えさせたり、他に、どんな利用法があるか、子どもに想像させることができるだろう。
- ・ 大分市では、前項のアメニティ下水道に加え、処理水を「市役所や保健所内のトイレの洗浄水」として利用したり、「植樹帯への散水や道路の清掃用水」として販売したりしている。また、汚泥については工場へ運び、「セメントの原料」として利用している。歩道に使用された汚泥ブロックの写真は名古屋市白鳥橋（しらとりばし）付近のものである。
- ・ そのほかに考えられる利用として、処理水では「公園の噴水」「工業用水」などがある。汚泥については、「埋め立て用土」「レンガやタイルの原料」「肥料」「固形燃料」などがある。これらの資源の再利用については各自治体によって実際に行われており、大分市においても更なる有効活用が期待されている。

- ・ 下水処理水もいろいろなことに利用されているんだなあ。
- ・ 大分市では、これからどんなことに利用されるのだろう。
- ・ 他に、利用の仕方はないだろうか。

<水のじゅんかん> …………… P54, P55

○ 大切な水資源

- ・ 下水処理の観点から学習を展開してきたが、ここでは総合的に資源としての「水」を大きく見直すことをねらっている。「空からの雨」「川・海の水」「農業の水」「工業の水」「くらしの水」「使用された水」「水蒸気」という一連のサイクルをとらえさせて、自分たちの水と快適な生活とのつながりを考えさせたい。
- ・ 地球規模の環境教育という視点から、発展的に扱うこともできよう。
- ・ 水への接し方について、ポスターや作文で表現させることもできる。

Ⅱ 学習指導計画案

1. 題材 下水とくらし
2. 目標 下水道のしくみや処理に携わる人たちの働きや願いを、よごれた水の行き先や処理場の役目、市が進める汚水処理の計画的な取り組みなどを調べることにより理解し、よごれた水の処理が川や海を守り、市民の安全で健康なくらしづくりに役立っていることに気付くことができる。
3. 計画 (1) よごれた水のゆくえ (3時間) …… I
 (2) 川や海のごよれの問題 (1時間) …… II (P40, P41)
 (3) よごれた水の始末と水の使い方 (2時間) …… III (P42~P49)
 (4) 下水の見直し (1時間) …… III
4. 過程

(1) よごれた水のゆくえ

よごれた水の中身やそのゆくえを、日常生活の水の使い方やそこから発生するよごれた水の種類及びその行き先を調べさせることにより、汚水が処理され、きれいな水として川に流されていることを理解させる。

学 習 活 動	指 導	備 考
1. くらしの中から出る排水にはどんなものがあるか調べる。	○水道の学習を想起させながら日常生活で使われる水の用途や量について話し合わせる。 ・飲む, 料理する ・洗う…風呂, 洗濯, 掃除, 炊事など ・市民1人あたりの1日の使用量…223ℓから ○家族が使った風呂の湯のようすについて話題にし、よごれについて話し合わせる。	副読本 P32, P33
2. 学校や家庭で使った水にはどんなものが入っているか調べる。	○洗ってきれいにするために使った後の水にはどんなものが入っているかという観点からよごれの分析をさせる。 ・洗濯…泥, 垢, 洗剤 ・手洗い, 風呂…泥, 垢, せっけん ・炊事…泥, 油, 洗剤, 野菜くず, 残飯 ・トイレ この調べを通して「ひどいよごれ」として実感させていく。 ○家庭や学校から工場や店, 病院等へも広げ、よごれの中身の違いを意識させる。	

学 習 活 動	指 導	備 考
3. よごれた水がどこへ流されるか調べる。	<p>○使った後はすぐ流してしまう事実をもとに家庭からどこへ行くか、行き先を調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・台所と風呂の水を同じ所へ集めて地下へ流している所は各自家で確認させる。 ・トイレ・台所・風呂から出る汚水が汚水マスに集まって一緒に地下の下水道へ入っていることを P34, 35, 36を活用させたり、道路にあるマンホールを確認させたりしながら明らかにしていく。 ・生活排水と雨水とを区別させ、雨水が排水溝へ入り、流されていることを確認させる。 ・行き先が見えにくくなり、処理場の存在や川への排水等様々な行き先が出されれば、P36, 37を活用し、その流れの全容をつかませる。 ・処理場の見学をして、処理されてきれいな水になっていくしくみを調べさせる。 ・公共下水道整備区域だけでなく、地域によっては、農業用水路等を排水路に利用している実態も明らかにする。 	<p>副読本 P34, P35 P36, P37</p> <p>副読本 P38, P39</p> <p>副読本 P40, P41</p>

(2) 川や海のごとの問題

よごれた水の処理量と処理されずに川へ流れている量から起こる問題を、大分市で使用される水の量と処理される量との比較や処理人口の割合及び環境問題をつないで考えさせる。

学 習 活 動	指 導	備 考
1. よごれた水がどれくらい処理されているか調べる。	<p>○処理の役目の大切さを理解した子ども達に、現状はどうか調べさせる。</p> <p>「大分市のよごれた水は処理場でどれくらい処理されているか」と問いかけて、処理される割合や処理人口で調べさせる。</p> <p>○よごれた水の約15%が川へ流されていることの驚きをもとに、川へ流してはいけないよごれの内容を明らかにしていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭から ・学校から ・工場や店から 	<p>副読本 P40</p>

学 習 活 動	指 導	備 考
2. よごれた水が川や海に流されて起こる問題について考える。	<p>○よごれた水が川へ流されている事実を，川の水門近くのよごれや排水路のよごれ等からとらえさせ，その問題性を感じとらせる。</p> <p>○よごれた水が川へ入ることにより起きる問題点を考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質から…魚がすめない <li style="padding-left: 2em;">川で遊べない ・悪臭，景観から…非衛生的 <p>○くらしの上から川の役目，海の役目の大切さを考えさせ，よごれた水を流さないようにはできないのか，その解決方法を考える方向づけをさせる。</p>	副読本 P41

(3) よごれた水の始末と水の使い方

川や海を汚染する生活排水の問題を，市の処理場運営や家庭での水の使い方の見直しから考えさせる。

学 習 活 動	指 導	備 考
1. 川や海をよごさない方法を考える。	<p>○川や海をよごさない方法について市民の水の使い方等から考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ごみの処理 ・家庭，学校からのよごれた水の処理 ・工場，店のよごれた水の処理 	
2. 市が取り組んでいることを調べる。	<p>○P42，43の処理場の配置や処理区の広がりをもとに市の計画的な取り組みを調べさせる。</p> <p>○学校（校区）がどの処理区か調べ，処理場へつなぐ公共下水道の建設計画を教えてもらったりしながら具体的に調べさせていく。その過程で明らかにされる費用の大きさや工事期間の長さ等から派生する様々な困りや問題点もとらえさせていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市民の願いと建設への要望 ・計画と予算 ・市民の協力 	副読本 P42， P43

学 習 活 動	指 導	備 考
<p>3. 家庭でできることを考える。</p>	<p>○公共下水道の設置に多くの障害があることを理解した上で、市民の健康や安全な暮らしを実現するためにはどうしても公共下水道の完成が必要だと意識させたい。</p> <p>○計画上では何年も待たないと公共下水道の建設が実現しないことや今出来ることは何かという視点で家庭での取り組みを考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭での水の使い方はどうか ・何でも流してよいか ・よごれるもとなる物で使ってはいけない物はないか ・下水道へ流してはいけないものはないか <p>○P48, 49の上下水道局の人の話をもとにして調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道を守るために働いている人々の様子についても扱い、苦勞していることや努力していることを実際に利用している人の立場から見直させる。 	<p>副読本 P48, P49 副読本 P46, P47</p>

(4) 下水の見直し（1時間）

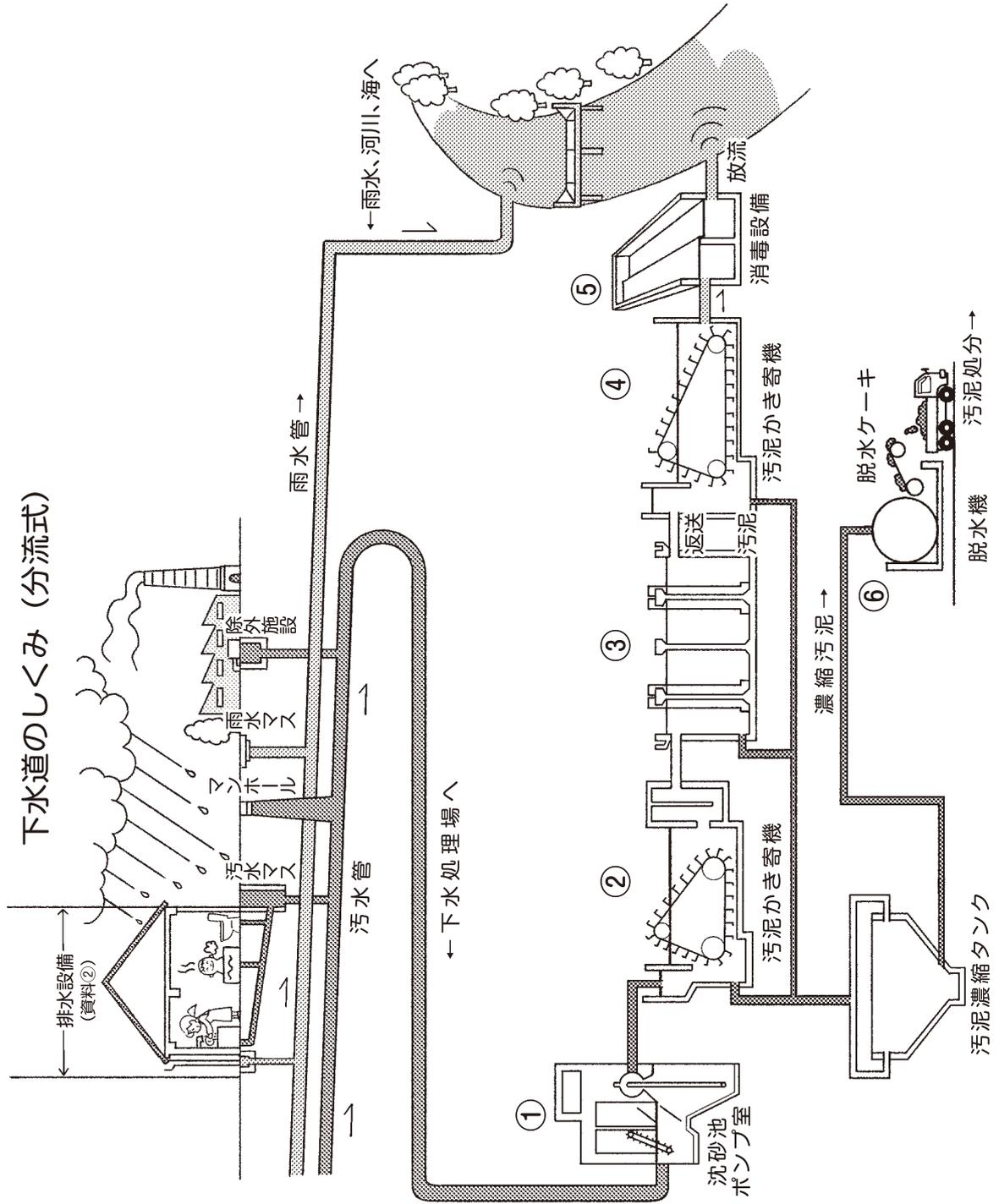
よごれた水の有効利用を処理水の再利用や汚泥の活用の方法を考えさせることにより、下水を資源として見直させる。

学 習 活 動	指 導	備 考
<p>1. アメニティ下水道を調べる。</p>	<p>○処理された水を再利用したアメニティ下水道を調べ、お堀の水に生かして市民に喜ばれていることや排水路への循環ができるようになったことをとらえさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お堀の水がきれいになるまでの取り組み ・再利用し初めて快適になったこと <p>○下水処理をすることでもっと良くなることや、もっと再利用できることはないか考えさせる。</p>	<p>副読本 P50, P51</p>

学 習 活 動	指 導	備 考
2. 再利用について考える。	○P52, 53を参考にして, 汚泥の活用や処理水の再利用を調べさせ, もっと有意義な再利用がないか話し合わせる。	副読本 P52, P53
3. 暮らしに使う水について考える。	○下水処理の大切さを理解させた上で, 水を地球上の大きな循環として見つめ直させ, 水の大切さを考えさせる。作文に書き表す。	

資料

資料①

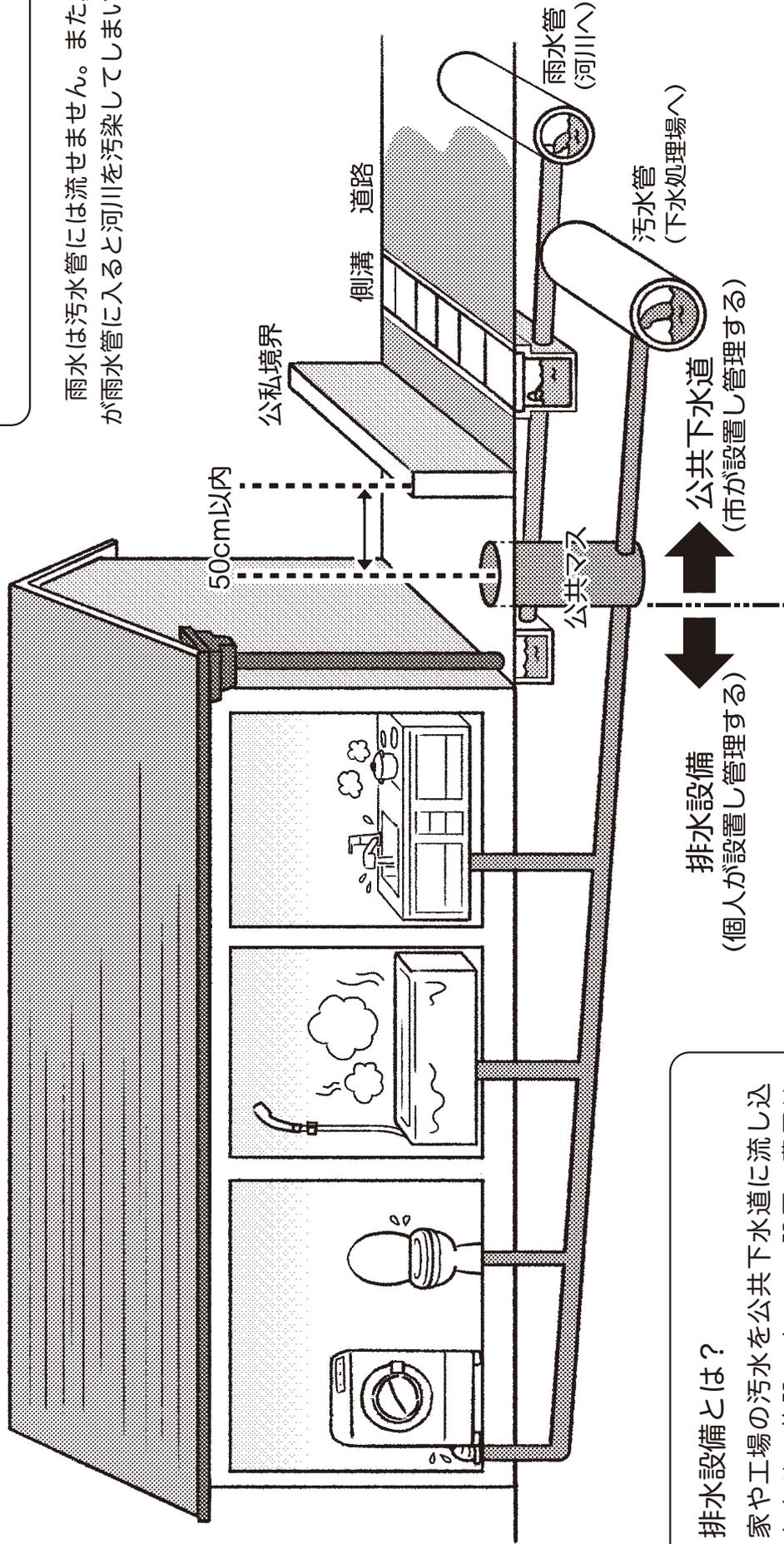


排水設備のしくみ

分流式

汚水と雨水を別々の管きよで流す方法

雨水は汚水管には流せません。また、汚水が雨水管に入ると河川を汚染してしまいます。



排水設備とは？

家や工場の汚水を公共下水道に流し込むための施設です。この設置の費用は個人が負担します。

下水道工事の方法

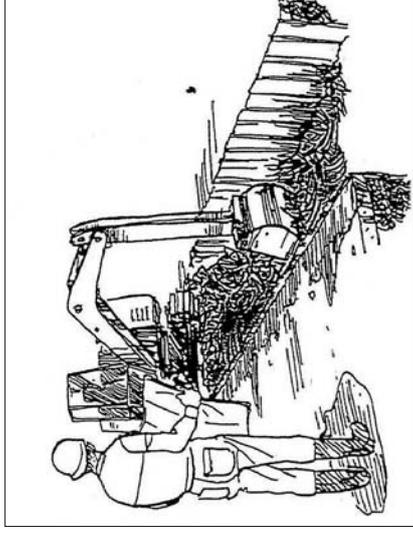
開削工法

地山の崩壊を防ぐため、掘削を始める前に山留め矢板を地中へ打ち込み、または圧入し、築造したのち、腹起し、切ばり等の支保材を設置しながら、地表面より人力またはバックホウ、クラムシエル等の機械で掘削する方法です。

それら山留め矢板材の種類により、木矢板工法、横矢板工法、銅矢板工法、PIP工法、連続地下壁工法に分けられます。

各工法は、掘削深さや土質の性状、地下水の有無等により、十分な検討を行い選定することが必要です。

↓ 開削工法



トンネル工法（推進）

トンネル工法は、下水管きよを布設しようとする場所の始点と終点に、それぞれ立坑を設置し、そこを基地（発進、到達）として地中を掘進する工法で、推進工法とシールド工法に分けられます。

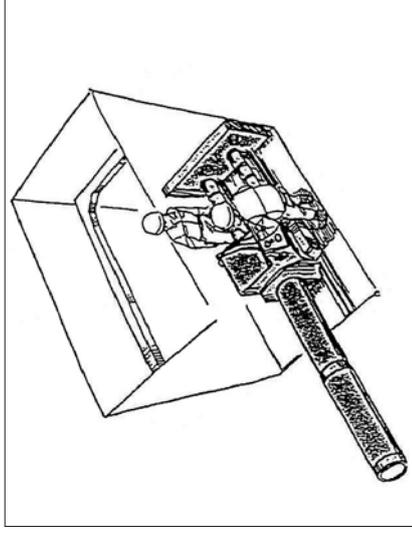
推進工法（刃口工法）とは、推進用管（鉄筋コンクリート管）を発進立坑内で推進管の後部にセットした油圧ジャッキの推力により地中に押し込みつつ、管内の土砂を人力で掘削、搬出しながら埋設する方法です。

管径はφ800mmからφ3,000mm、延長50m程度が施工可能である元押し工法と、φ1,200mm以上は、管の途中に中押し装置（油圧ジャッキ）を挿入して、最大延長200m程度まで長く施工することができます。

最近では、入力掘削だけでなく遠隔操作での無入化施工により管径φ250mmまでの小口径推進や従来の直線施工だけでなく曲線施工の技術も開発されています。

推進工法の採用に当たっては、土質の条件によって異なりますが、一般的に土かぶり3m程度から、経済性について開削工法との比較検討が必要です。

↓ 推進工法



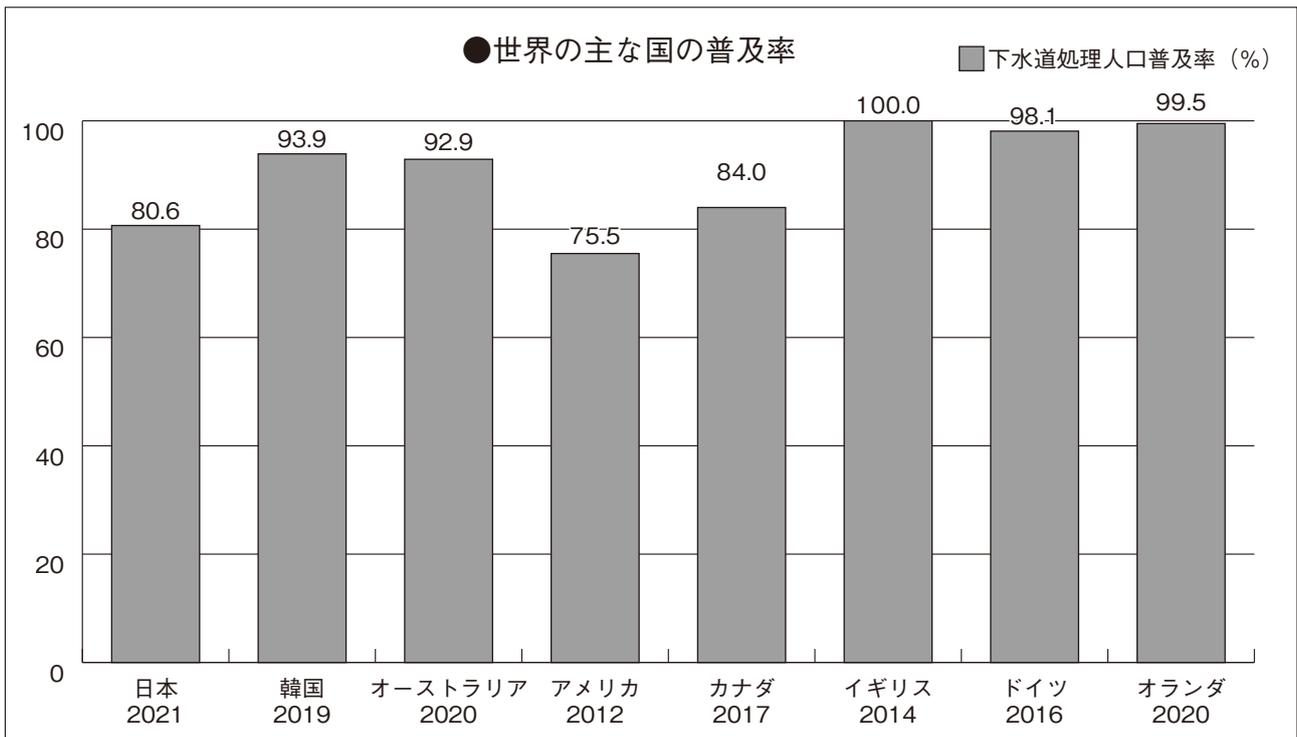
<資料④>普及率

●都道府県別下水処理人口普及率

(令和3年度末)

都道府県名	普及率 (%)	都道府県名	普及率 (%)	政令都市名	普及率 (%)	九州各県 県庁所在地名	普及率 (%)	大分県 市町村名	普及率 (%)
北海道	92	滋賀県	92	札幌市	100	福岡市	100	大分市	66
青森県	62	京都府	95	仙台市	99	佐賀市	84	別府市	69
岩手県	63	大阪府	96	さいたま市	94	長崎市	94	中津市	45
宮城県	83	兵庫県	94	千葉市	98	熊本市	91	日田市	73
秋田県	68	奈良県	82	東京23区	100	大分市	66	佐伯市	35
山形県	78	和歌山県	29	横浜市	100	宮崎市	92	臼杵市	49
福島県	55	鳥取県	74	川崎市	100	鹿兒島市	80	津久見市	55
茨城県	64	島根県	51	相模原市	97	那覇市	98	竹田市	*
栃木県	69	岡山県	70	新潟市	87			豊後高田市	53
群馬県	55	広島県	77	静岡市	88			杵築市	36
埼玉県	83	山口県	68	浜松市	81			宇佐市	33
千葉県	77	徳島県	19	名古屋市	99			豊後大野市	3
東京都	100	香川県	46	京都市	100			由布市	2
神奈川県	97	愛媛県	57	大阪市	100			国東市	56
山梨県	68	高知県	41	堺市	99			姫島村	84
長野県	85	福岡県	84	神戸市	99			日出町	58
新潟県	78	佐賀県	63	岡山市	68			九重町	*
富山県	87	長崎県	64	広島市	96			玖珠町	*
石川県	85	熊本県	70	北九州市	100				
岐阜県	78	大分県	53	福岡市	100				
静岡県	65	宮崎県	61	熊本市	91				
愛知県	81	鹿兒島県	43						
三重県	59	沖縄県	72						
福井県	82	全国	81					大分県	53

(注1) 都道府県普及率には、指定都市分を含む。(注2) 小数点以下四捨五入 (注3) 「*」は、下水道整備予定の無い市町村を示す。
(注4) 福島県は東日本大震災の影響で一部を調査の対象から外している。



公共下水道の計画

快適で衛生的な生活環境の整備と大分川、大野川、別府湾などの公共用水域の水質保全並びに市街地の雨水排除を図るため、下水道は必要不可欠な施設です。このため令和17年度を目標年次とし、市街化区域を中心に汚水10,330ha・雨水10,680haを地勢・水系などから5処理区に分割した公共下水道事業基本計画を策定し、全体計画区域のなかで、汚水8,134ha・雨水8,047haについて事業計画を定めて整備を進めております。

計画概要（令和3年度末時点）

処理区	全体計画			事業計画				
	面積(ha)	人口(人)	排除方式	当初事業計画年月日	直近事業計画年月日	施行年度	面積(ha)	人口(人)
中央	汚水 2,263 雨水 2,315	134,000		昭和47年1月29日		昭和46年度～令和8年度	汚水 2,016 雨水 2,054	124,380
植田	汚水 1,794 雨水 1,799	71,160		昭和47年9月22日		昭和47年度～令和8年度	汚水 1,682 雨水 1,687	71,870
東部	汚水 2,544 雨水 2,715	145,000	分流式	昭和47年12月28日	令和4年3月22日	昭和41年度～令和8年度	汚水 2,141 雨水 2,186	121,320
大在	汚水 2,623 雨水 2,818	68,000		昭和53年1月25日		昭和52年度～令和8年度	汚水 1,311 雨水 1,212	45,050
南部	汚水 1,106 雨水 1,033	32,450		昭和61年3月20日		昭和61年度～令和8年度	汚水 984 雨水 908	28,800
計	汚水 10,330 雨水 10,680	450,610					汚水 8,134 雨水 8,047	391,420

※端数処理（四捨五入）の関係上、全体が一致しない場合があります。

<資料⑥>

下水道使用料の計算例

2ヶ月で水道を41m³使用した場合の公共下水道使用料は、
下のようになります。

《計算例》

① 1ヶ月あたりの汚水排水量を算出

$$41\text{m}^3 \div 2 \text{ヶ月分} = 20.5\text{m}^3$$

② 1ヶ月あたりの使用料を算出

$$\begin{aligned} \text{基本料金} & 10\text{m}^3\text{まで} & = 1,008\text{円} \\ \text{超過料金} & 10.5\text{m}^3 \times 153\text{円/m}^3 & = 1,606.5\text{円} \\ & & 2,614.5\text{円 (税抜額)} \end{aligned}$$

消費税を加算 (消費税率10%の場合)

$$2,614.5\text{円} \times 1.1 = 2,875.95\text{円}$$

1ヶ月あたり…2,875円 (1円未満切捨)

③ 2ヶ月あたりの使用料に換算

$$2,875\text{円} \times 2 \text{ヶ月分} = \underline{\underline{5,750\text{円}}}$$

料金 (1月につき) 消費税抜き

施行日:平成26年4月1日

用途	料金 (1月につき)		消費税抜き	
	基本料金		超過料金(1立方メートルにつき)	
	排水量	金額	排水量	金額
一般汚水	10立方メートルまで	1,008円	10立方メートルを超え 30立方メートルまで	153円
			30立方メートルを超え 50立方メートルまで	177円
			50立方メートルを超え 100立方メートルまで	199円
			100立方メートルを超え 500立方メートルまで	221円
			500立方メートルを超え 1,000立方メートルまで	246円
			1,000立方メートルを超える部分	270円
			1立方メートルにつき	18円
公衆浴場汚水 および 温泉水汚水	1立方メートルにつき		18円	

**令和5年度版
下水道とくらし 指導のてびき**

発行日	令和5年4月1日
企画・編集	大分市上下水道局
発行	大分市上下水道局

大分市民の誓い

風光り水澄む郷，西洋文化の花開いた豊の国大分市は，“緑あふれる豊かな人間都市”をめざしています。

私たち大分市民は，このまちに限りない愛着と誇りをもち，よりよいまちづくりのため，次のことを誓います。

1. 自然を愛し，緑豊かな街をつくります。
2. 働くことに喜びをもち，活気に満ちたまちをつくります。
3. みんなで助け合い，心のかよう福祉のまちをつくります。
4. ふるさとを愛し，笑顔でふれあう住みよいまちをつくります。
5. 広く世界に目をひらき，文化のかおる明日のまちをつくります。

昭和58年7月14日制定

大分市平和都市宣言

世界の恒久平和は，人類共通の願いである。

しかるに，近年，核軍備の拡張は依然として続けられ，世界平和と人類の生存に深刻な脅威をもたらしている。

我が国は世界最初の核被爆国であり，広島，長崎のあの惨禍を再び繰り返さないように，核兵器の恐ろしさ，核兵器の廃絶を全世界の人々に訴え続けていかなければならない。

大分市は，日本国憲法に掲げられている恒久平和の理念に基づき，非核三原則を守り，大分市民の平和と安全のため全力を尽くすことを誓い，ここに「平和都市」とすることを宣言する。

昭和59年12月24日告示

令和5年度版
おおいたの水道・下水道とくらし 指導のてびき

発行日 令和5年4月1日
企画・編集 大分市上下水道局
発行 大分市上下水道局



大分市上下水道局マスコットキャラクター
みずたん