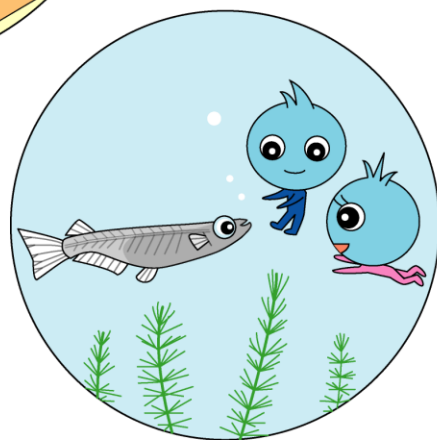
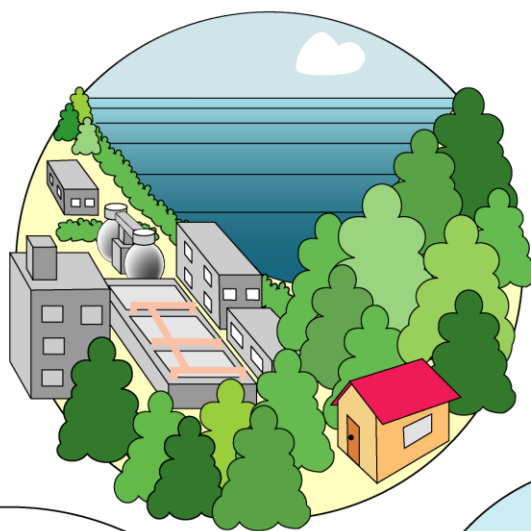


家族で学ぼう！ 下水道 Q & A



あなたも 私も
下水道はかせ!

(公財)広島県下水道公社

この「下水道Q & A」は、太田川東部・芦田川・沼田川（ぬたがわ）浄化センターに見学に来られた小学生などからの質問を基に、家族のみなさんも答えられるように、できるだけ簡潔・平易に作成しました。

1 下水道全般に関すること

Q1：下水道はいつごろできたのですか？

A：下水道の歴史

- ① 世界最古⇒約4,000年前 [古代インドのモヘンジョ・ダロ]
- ② 日本 ⇒約 130年前 [東京の神田下水で明治17年(1884年)]
- ③ 広島 ⇒約 100年前 [広島県の広島市で明治41年(1908年)]

※日本と広島については、下水道事業を始めた年です。

Q2：なぜ、下水道が整備されるようになったのですか？

A：衛生面や生活環境の改善のため、下水道が普及してきました。

- ① 昔は、便の投棄でコレラや赤痢などの伝染病が流行し、多くの方が亡くなりました。
- ② 家庭の台所や風呂場、洗面所、トイレなどから流れてくる水（家庭排水）や、工場から流れてくる水（工場排水）などによって川や海が汚れ、泳げなくなったり、魚や貝が食べられなくなりました。
- ③ 町の中心部では、大雨で道路や家が浸水する被害が出ました。

Q3：広島県内にはどれだけ、下水処理場があるのですか？

A：

- ① 現在65か所あります。
- ② 県内には23の市町があり、このうち18の市町が処理場を持っています。

Q4：ここの下水道の普及率はいくらですか？

A：平成25年度（2013年度）末の人口普及率

※市については、Q12に書いてある処理区域における普及率です。

したがって、市全体の普及率とは異なります。

① 太田川東部⇒	・ 広島市	95.7 %
	・ 府中町	87.7 %
	・ 海田町	95.2 %
	・ 熊野町	98.7 %
	・ 坂 町	99.3 %
② 芦 田 川⇒	・ 福山市	80.4 %
	・ 府中市	31.8 %
③ 沼 田 川⇒	・ 三原市	49.1 %
	・ 東広島市	40.4 %

Q5：下水道のない地域はどうしているのですか？

A：

- ① 以前は、し尿はバキューム車などでくみ取った後、し尿処理場で処理し、家庭排水（台所、風呂場、洗面所、洗たく、などの水）は、そのまま付近の川や海に流していました。
- ② 最近では、各家庭に浄化槽を設置し、し尿や家庭排水などをまとめて処理し、付近の川や海に流しています。
- ③ そのほかに、団地などでは団地処理場を設置し、各家庭から出てくるし尿や家庭排水をまとめて処理し、付近の川や海に流しています。

Q6：仕事をしていて、うれしいことはどんなことですか？

A：

- ① 汚れた下水が、きれいな水によみがえって海（川）に流れるのを見る時。
- ② 見学に来た人が、「ここに来てよかった」「勉強になった」など喜ばれた時。

Q7：下水からの臭いが出るのではないですか？

A：

- ① 下水に溶けている臭いの成分は、ほとんどが活性汚泥のバクテリアによって分解されますので、処理水からの臭いはありません。
- ② また、空気中に出てくる臭いについては、脱臭装置に吸い込んで臭い成分を取り除きますので、建物の外ではほとんど臭わなくなっています。

Q8：臭いやガスは危険ではないのですか？

A：

〔硫化水素〕

- ① 下水処理施設で一番こわいのは、汚泥が腐敗する（腐る）時に発生する有毒な硫化水素（りゅうかすいそ）です。
- ② それがタンクや下水管の中にたまっていることがあり、作業中に死亡するという事故も起きています。
- ③ このため、こうした場所で作業をする時には、たえずガスの濃度を測定するとともに、機械で新鮮な空気を送っています。また、ガスマスクを付けるとともに、常に見張りの人を置いています。

〔メタンガス〕

- ④ ガスタンクのある場所では、異常がないかどうか毎日濃度を測定しています。もちろん、近くでタバコを吸ったり、ライターや火を使うことはできません。

Q9：なぜ、9月10日が下水道の日なのですか？

A：下水道の役割の一つに大雨による浸水被害を無くすことがあります。その意義を国民に知ってもらうため、大雨の降る台風シーズンである9月10日を、旧建設省（国土交通省）が昭和36年（1961年）に「下水道の日」と決めました。

2 施設に関すること

Q10：この浄化センターはいつできて、広さはどのくらいですか？

A：

- ① 太田川東部 ⇒昭和63年（1988年）
平成18年（2006年） 増設（高度処理施設）
面積⇒約31ヘクタール
周囲⇒約2,300 m （徒歩30分）
- ② 芦田川 ⇒昭和59年（1984年）
面積⇒約29ヘクタール
周囲⇒約2,100 m （徒歩25分）
- ③ 沼田川 ⇒平成8年（1996年）
面積⇒6.6ヘクタール
周囲⇒約1,000 m （徒歩13分）

（参 考）1ヘクタールは、100 m 四方（100m×100m）

Q11：この施設をつくるのにどれくらいの費用がかかったのですか？

A：

平成25年度（2013年度）末時点で

- ① 太田川東部⇒ 約1,134億円（下水管設置費も含む）
- ② 芦田川⇒ 約1,041億円（ " ）
- ③ 沼田川⇒ 約 327億円（ " ）

Q12：ここは、どこの区域からの下水が入ってくるのですか？

A：

- ① 太田川東部⇒広島市（東区の一部、南区の一部、安芸区）と府中町、海田町、熊野町、坂町の1市4町
- ② 芦田川⇒福山市（松永地域を除く）と府中市（中心部）の2市
- ③ 沼田川⇒東広島市の一部（入野、白市、河内）と三原市（中心部、本郷、広島空港）の2市

Q13：入って来る下水の量はどれくらいですか、

また、そこには何人住んでいるのですか？

A：平成25年度（2013年度）1日当たりの量

- ① 太田川東部⇒9万6千トン 小学校（25m6コース）プールで320杯分
人口 30.3万人（1市4町）
- ② 芦田川⇒8万8千トン " 290杯分
人口 30.9万人（2市）
- ③ 沼田川⇒1万1千トン " 37杯分
人口 4.1万人（2市）

※水量の単位は、立方メートル（m³）を使いますが、分かりやすく「トン」表示にしています。水1m³=1トン=1,000ℓ

Q14：下水の流れるスピードは、時速何キロくらいですか？

A：

- ① 下水管は平たん地では、1,000m進むごとに0.6～2m 程度低くなるように傾けてつくられています。
- ② このため、場所によっても異なりますが、大体時速4kmで流れています。

※時速4kmは、人が普通に歩く速度です。

Q15：どうしてこの場所に、下水処理場ができたのですか？

A：

- ① 下水はたくさんの家庭や工場から処理場へ、下水管を通して流れてきます。
- ② その量も多く、処理する施設も大きいため、広い土地が必要です。
また、処理した水を流す所も必要です。
- ③ そのため、海に近いこの場所につくられました。

Q16：下水処理場に入ってくる下水管は地下何メートルくらいに埋められているのですか。また、総延長（全体の長さ）は、どのくらいですか？

A：

- | | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| ① 太田川東部⇒ | 地下20m | 総延長 | 28.4km |
| ② 芦田川⇒ | 地下16m | 総延長 | 39.6km |
| ③ 沼田川⇒ | 地下10m | 総延長 | 43.2km |

※公社が管理する幹線のみの数値です。

Q17：下水管の太さ（内径）はどのくらいですか？

A：

- | | | | | |
|----------|----|-------|----|------|
| ① 太田川東部⇒ | 最大 | 2.6m、 | 最小 | 45cm |
| ② 芦田川⇒ | 最大 | 3.3m、 | 最小 | 54cm |
| ③ 沼田川⇒ | 最大 | 1.7m、 | 最小 | 15cm |

Q18：下水管の点検はどのように行っているのですか？

A：

- ① 下水管の中は狭く、硫化水素のような危険なガスが溜まっていることや酸素不足になっていることがあります。
- ② そのため、人が入れませんので、ビデオカメラを搭載した機械の中に入れ、その映像を見て点検をしています。

Q19：下水管が詰まったときは、どうやって取り除いているのですか？

A：

管の中にホースを入れ、その先から高圧の水を噴射して詰まりを取り除いています。

Q20：浄化センターには何人の人が働いているのですか。

また、日曜日や正月は休みになるのですか？

A：

- ① 太田川東部⇒ 56人
芦田川⇒ 58人
沼田川⇒ 28人
- ② 皆さんが生活し、また企業が活動していくためには、この浄化センターはなくてはならない施設です。(このような施設を「ライフライン」と呼んでいます。)
- ③ したがって、1日24時間、1年365日、いつときも休まず交代で運転管理しています。

Q21：下水がきれいになるまで、どれくらいの時間がかかるのですか？

A：流入してから放流されるまでの処理時間

- ① 太田川東部⇒ 1系：約19時間、2系：約27時間（高度処理）
- ② 芦田川⇒ 約19時間
- ③ 沼田川⇒ 約25時間

Q22：たくさんのポンプや機械がありますが、

電気代はどのくらいかかりますか？

A：1日の電気代

- ① 太田川東部⇒ 約61万円（一般家庭※の6年4カ月分）※月額0.8万円
- ② 芦田川⇒ 約65万円（ " 6年9カ月分）
- ③ 沼田川⇒ 約16万円（ " 1年8カ月分）

Q23：ポンプや機械があるところは、どうなっているのですか？

A：

- ① 下水処理場にはたくさんのポンプや機械が必要ですが、ほとんどのものを地下に収めています。
- ② それぞれの建物の地下は地下道でつながっていて、そこには電気や水の配管などが基盤の目のように通っています。
- ③ この地下道の長さは、太田川東部浄化センターは約2km、芦田川浄化センターは約1.5kmあります。
- ④ なお、規模がやや小さい沼田川浄化センターについては、地下ではなく地上の建物に入れています。

3 水質に関すること

Q24：下水には、どんな所の水が入って来るのですか？

A：下水道が整備されている地域からのすべての汚水が入ってきます。

- ① 一般家庭（台所、風呂場、洗面所、洗たく、トイレなど）からの汚水と、
- ② 事業場（ホテル、スーパー、お店、工場など）からの汚水です。

Q25：トイレからのし尿は、全体のどのくらいの割合ですか？

A：し尿に含まれるアンモニアの濃度から計算すると、約1パーセント（100分の1）程度と考えられます。

Q26：下水管には降った雨も入ってくるのですか？

A：下水道には合流式と分流式の方法があります。

- ① 合流式 ⇒1本の下水管に汚水と雨水が入り、混じって処理場に入ります。
分流式 ⇒汚水管と雨水管が別々に埋められており、
 - ・汚水管の汚水は処理場に流れます。
 - ・雨水管の雨水は川や海に流れます。
- ② 公社が運営する3か所の浄化センターは、いずれも分流式です。
太田川東部と芦田川については、一部合流式の区域が加わっています。

Q27：きれいな水にするために、どういうことをしているのですか？

A：

次の手順で下水を処理しています。

- ① 大きなゴミを取り除く。（スクリーン）
- ② 汚泥や小さなゴミを取り除く。（最初沈殿池）
- ③ 下水に溶けている汚物（有機物）を活性汚泥と呼ばれる、
バクテリアできれいにする。（反応タンク）
- ④ 活性汚泥を沈ませ、活性汚泥と水を分離する。（最終沈殿池）
- ⑤ まだ少し残っているゴミを取り除く。（砂ろ過池）
- ⑥ 最後に消毒して海に流す。（塩素混和池）

Q28：下水をきれいにするのに、薬を使っていないのですか？

A：

- ① 主に活性汚泥と呼ばれるバクテリア（微生物）できれいにしていますが、窒素やリンをより多く取り除くため作られた高度処理施設では、メタノールやポリ塩化アルミニウムという薬品を使ってきれいにしています。
- ② なお、海に流す直前には、水道水やプールで使う塩素を含んだ薬品を加え、大腸菌をゼロにしています。

Q29：下水の処理水で、魚が死ぬことはないのですか？

A：

- ① 下水の処理水は、魚が住めるくらい、きれいになっています。
- ② 太田川東部浄化センターと沼田川浄化センターではビオトープを作り、処理水でメダカを飼っています。
(最初100匹ほど入れましたが、現在は5万匹くらいに増えています。)
- ③ また、浄化センターでコイを飼い、水質の状況を観察していますが、まったく異常はありません。

(参 考) 水の汚れの程度を表すBODという検査項目があり、数値が大きいほど汚い。

し尿=13,000、 下水=200~300、魚の住める水=5以下
下水処理水=1~4、水道水=0 単位：mg/l

Q30：ビオトープのメダカは何を食べているのですか？

A：

- ① ビオトープの川や池には、約5万匹のメダカがいると思われませんが、特に餌は与えていません。
- ② 川や池にいる小さなプランクトンや小生物を食べているようです。

Q31：ビオトープにはメダカしかいないのですか？

A：

- ① メダカの他に、トンボの幼虫（ヤゴ）やその他の水生昆虫、カエルがいます。
- ② メダカやヤゴなどをエサにするサギや、生えている植物をエサとするカモなども来ます。
- ③ 他にも、タヌキやヌートリアを見かけることもあります。

Q32：きれいになった水かどうか、どうしてわかるのですか？

A：

- ① 見た目の透明さがありますが、それだけでは水に溶けている物はわからないため、毎日水の検査を行って確認しています。
- ② 例えば、汚染度を総合的に示すCODという項目や栄養塩類といわれる窒素やリンは、機械で常時測っています。また、アルカリ性や酸性でなく中性かどうかを示すpHという項目や十分に消毒されているかどうかの目安となる残留塩素も毎日検査しています。さらに、水の中に有害なものが入っていないか、大腸菌はいないかなど、その他の項目についても、定期的に検査を行っています。

Q33：きれいになった水は、どうしているのですか？

A：

- ① 下水を処理したほとんどの水は、海（川）に流しています。
- ② 一部ですが、再利用水として浄化センター内で使っているポンプや機械を冷やすための水、汚れた機械を洗う水、トイレの水、樹木への散水、修景池やビオトープに水道水の代わりに使っています。
- ③ その他、下水管の清掃、道路や樹木への散水に無償で提供しています。
(年間約1,500トン)

(参 考) 浄化センター内で使う再利用水量 (1日当たり)

- ① 太田川東部 ⇒ 7,400トン (約 8% 放流量比率)
- ② 芦田川 ⇒ 2,600トン (約 3% ")
- ③ 沼田川 ⇒ 1,300トン (約 11% ")

Q34:将来は飲めるようになるのですか？

A：

- ① 今の下水の処理水は水道水の基準にあっておらず、飲料用として使えません。
- ② しかし、外国（シンガポールやアフリカのナミビアなど）では処理水をさらに処理し、飲料用として使っているところもあります。
- ③ 日本でも将来、飲料用として使うようになる可能性はあると思います。

Q35:わたしたちが気を付けることは、何ですか？

A：きれいな水にするためにバクテリアの力を借りています。したがって、下水管を詰まらせたり、水をきれいにするバクテリアを死滅させないため、次のことを守ってください。

- ① トイレでは、トイレットペーパー以外の紙は使わない。
(下水管が詰まります。)
- ② 食べ物の残りや野菜くずを流さない。
(下水管が詰まります。燃えるゴミとして出しましょう。)

- ③ 天ぷら油や灯油などの油を流さない。
(貴重なバクテリアが死んでしまいます。天ぷら油は紙にしみ込ませて燃えるゴミに、灯油はガソリンスタンド(購入先)に引き取ってもらいましょう。)

Q36:下水道にやさしい水の使い方は、どうしたらよいのでしょうか?

A: 下水管に流す水の量を少しでも減らしたり、よごれを減らす工夫をすることが、下水処理場で処理に使うエネルギーを減らし、電気などの節約につながります。そのためには、次のことを実践したらどうでしょう。

- ① 洗たくの回数を減らすなど、節水に心がける。
② 食器に付いた油や食べカスなどは、洗い流す前にできるだけ紙で拭きとる。

4 下水汚泥に関すること

Q37:下水汚泥は肥料やセメントになる、と聞きましたが本当ですか?

A:

- ① 浄化センターに入って来る下水の中には、し尿や泥(粘土)、砂などが含まれています。また、水処理の過程で活性汚泥が増殖するので、増えすぎてあふれたりしないように、これを引き抜き処理する必要があります。
② こうしたもの(「下水汚泥」と言います。)には、植物にとって栄養となる窒素やリンが豊富に含まれており、いろいろな処理や加工をして肥料として活用されています。
③ また、セメントには下水汚泥の中の粘土や砂が、その原料として活用されています。

(参 考)

- ・今から400年前の江戸時代には、ほとんどのし尿が農作物の肥料として使われていました。
- ・しかし、化学肥料が使われ始め、また衛生的でないことから、今ではほとんど使われていません。

Q38:どのくらいの下水汚泥が出るのですか?

A: 脱水汚泥(下水汚泥を脱水したもの)1日当たりの量

- ① 太田川東部 ⇒約40トン ⇒(肥料化7.4トン、セメント化32.2トン)
② 芦田川 ⇒約48トン ⇒(セメント化31トン、焼却17トン)
③ 沼田川 ⇒約10トン ⇒(セメント化10トン)

(参 考) 1トン = 1,000キログラム
=大人15人の重さ(65キロ/人)
10トン =大型ダンプカー1台分の積む量

Q39 : 汚泥から発生するガスを使った発電とはどういったものですか？

A :

- ① 浄化センターでは365日、24時間、1日も休まずに、多くの複雑な機械を動かす必要があります。
- ② したがって、1年間に使う電気は莫大な量になり、太田川東部浄化センターでは、平成25年度(2013年度)、2,010万kWh(キロワットアワー)の電気を使っています。
これは、5,580世帯が1年間に使う量[※]です。
- ③ 下水を処理する際に生じるメタンガスを使って発電(自家発電)することができるので活用し、使用する電気の一部をまかなっています。
- ④ 太田川東部浄化センターでは、マイクロガスタービンとロータリーエンジンの2つの方法による発電で、全体の約15%の電力をまかなっています。

※ 家庭で1年間に使用する電力量=3,600kWhとして計算

Q40 : 発電機の燃料に使うガスはどうして作られるのですか？

A :

- ① 下水を処理すると、水と固形物(汚泥)に分かれます。
- ② この固形物を消化タンクという酸素の無い容器へ入れ、体温ぐらいに温めると、その中にいるメタン発酵菌というバクテリアの働きで、固形物に含まれている食べかすなどが、メタンガスや二酸化炭素、水に変わります。
- ③ このメタンガスが発電機の燃料に使われているのです。

※ 皆さんの体でも同じようなことが起こっているのです。それは、誰からも出るオナラですが、その中にもメタンガスが含まれています。