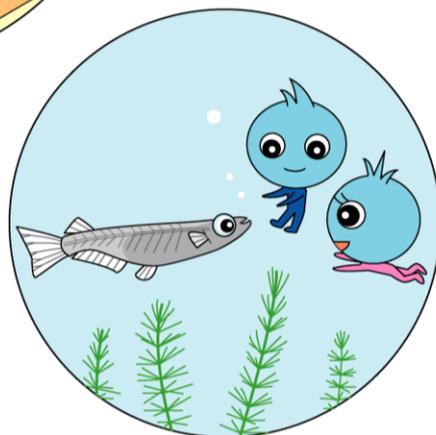
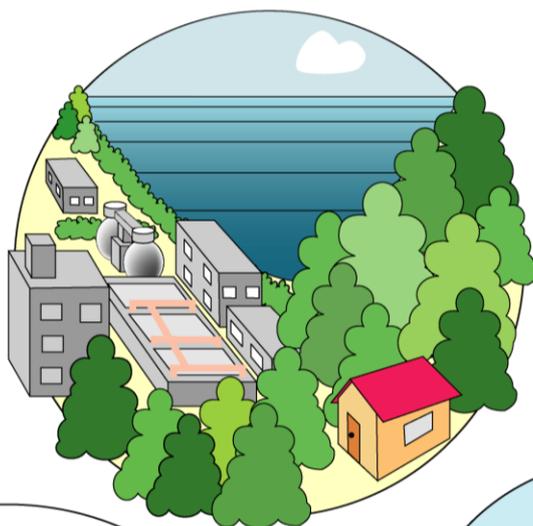


家族で学ぼう！

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。

もくじ

1 下水道全般に関すること2

- Q 1 : 下水道はいつごろできたのですか？1
- Q 2 : なぜ、下水道が整備されるようになったのですか？1
- Q 3 : 広島県内には、いくつの浄化センター（下水処理場）があるのですか？1
- Q 4 : どうしてこの場所に、浄化センターができたのですか？2
- Q 5 : ここの下水道の普及率はどれくらいですか？2
- Q 6 : 下水道のない地域はどうしているのですか？2
- Q 7 : 仕事をしていて、うれしいことはどんなことですか？2
- Q 8 : 下水からは、においが出るのではないのですか？3
- Q 9 : 下水から出るにおいやガスは危険ではないのですか？3
- Q10 : なぜ、9月10日が下水道の日なのですか？3

2 施設に関すること.....4

- Q11 : この施設はいつごろできて、広さはどのくらいですか？4
- Q12 : 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？4
- Q13 : ここには、どこからの下水が入ってくるのですか？
また、そこには何人住んでいるのですか？4
- Q14 : ここに入ってくる下水の量はどれくらいですか？5
- Q15 : 下水の流れるスピードは、どれくらいですか？5
- Q16 : 傾けて埋められた下水管は、浄化センターにはいつくるときには
地下何メートルくらいになりますか？5
- Q17 : 下水管の長さを全部足すと、どのくらいになりますか？5
- Q18 : 下水管の太さ（内径）はどのくらいですか？6
- Q19 : 下水管の点検は、どのように行っているのですか？6
- Q20 : 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？6
- Q21 : 浄化センターで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？6
- Q22 : 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？7
- Q23 : 浄化センターには、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？7
- Q24 : 停電になったらどうするのですか？7
- Q25 : ポンプや機械があるところは、どうなっているのですか？7

3 水質に関すること.....8

- Q26 : 浄化センターには、どのような所から汚水が入ってくるのですか？ 8
- Q27 : し尿の割合は、全体のどのくらいですか？ 8
- Q28 : 下水管には、降った雨水も入ってくるのですか？ 8
- Q29 : きれいな水にするために、どのようなことをしているのですか？ 8
- Q30 : 下水をきれいにするために、薬品は使わないのですか？ 9
- Q31 : 下水の処理水で、魚が死ぬことはないのですか？ 9
- Q32 : ビオトープのメダカは何を食べているのですか？ 9
- Q33 : ビオトープにはメダカしかいないのですか？ 10
- Q34 : どうやって水がきれいになったかを確認するのですか？ 10
- Q35 : きれいになった水は、どうしているのですか？ 10
- Q36 : きれいになった水は飲めますか？ 11
- Q37 : わたしたちが気を付けることは何ですか？ 11

4 下水汚泥に関すること 12

- Q38 : 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？ 12
- Q39 : 下水汚泥の活用は、肥料とセメントだけですか？ 12
- Q40 : 1日どのくらいの下水汚泥が出るのですか？ 13
- Q41 : 汚泥からどのようにガスを発生させるのですか？ 13



1 下水道全般に関すること

Q 1：下水道はいつごろできたのですか？

A 1：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140年前 [東京の神田下水で明治17年(1884年)]
- ③ 広 島⇒ 約120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。

Q 2：なぜ、下水道が整備されるようになったのですか？

A 2：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。

下水道がなかったころ

- ① 流れずにたまったままの汚水が原因で、コレラや赤痢などの伝染病が流行し、多くの人々が亡くなりました。
- ② 家庭の台所や風呂場、洗面所などからの水（家庭排水）や、工場からの水（工場排水）がそのまま川や海に流れることで水質が悪化し、泳げなくなり、魚や貝が住めなくなりました。
- 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。

Q 3：広島県内には、いくつの浄化センター（下水処理場）があるのですか？

A 3：公社が管理している3か所の浄化センターを含め、現在65か所あります。

<参考>

県内には23の市町があり、このうち18の市町に下水処理場があります。

※ここでは、下水処理場を「浄化センター」といいますが、市町によっては「水資源再生センター」や「水質管理センター」などというところもあります。

Q 4 : どうしてこの場所に、浄化センターができたのですか？

A 4 :

- ① 下水は、たくさんの家庭や工場から下水管を通して浄化センターに流れてきます。
- ② たくさんの下水を処理するための施設は、その規模も大きくなるため、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。

Q 5 : ここの下水道の普及率はどれくらいですか？

A 5 : 令和5年度（2023年度）末の人口普及率

- | | | | | |
|----------|-------|---------|--------|---------|
| ① 太田川東部⇒ | ・ 広島市 | 99.0 % | ・ 府中町 | 100.0 % |
| | ・ 海田町 | 100.0 % | ・ 熊野町 | 90.6 % |
| | ・ 坂町 | 99.1 % | | |
| ② 芦田川⇒ | ・ 福山市 | 94.4 % | ・ 府中市 | 44.8 % |
| ③ 沼田川⇒ | ・ 三原市 | 79.3 % | ・ 東広島市 | 72.3 % |

※市町については、Q13 に書いてある区域における普及率です。したがって、市町全体の普及率とは異なります。

Q 6 : 下水道のない地域はどうしているのですか？

A 6 :

- ① 以前は、し尿（大小便）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。

Q 7 : 仕事をしていて、うれしいことはどんなことですか？

A 7 :

- ① 汚れた下水が、きれいな水によみがえるのを見る時。
- ② 見学に来た人が、「ここに来てよかった」「勉強になった」などと喜ばれた時。

Q 8 : 下水からは、においが出るのではないですか？

A 8 :

- ① 下水から空気中に出てくるにおいには、脱臭装置に吸い込んでにおい成分を取り除きますので、建物の外ではほとんどにおいしません。
- ② 下水に溶けているにおいの成分は、下水処理することでほとんど分解しますので、処理水からのにおいはありません。

Q 9 : 下水から出るにおいやガスは危険ではないのですか？

A 9 :

〔硫化水素〕

- ① 下水処理施設で一番こわいガスは、毒性の高い硫化水素で、下水汚泥が腐敗する（腐る）時に発生し、無色で腐った卵のような悪臭がします。
- 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、作業員が作業中に死亡するという事故も起きています。
- ③ このような場所で作業をする時には、たえずガスの濃度を測定しながら、機械で新鮮な空気を送っています。また、防毒マスクを付けるとともに、常に見張りの人も置いています。

〔メタンガス〕

- ① 下水汚泥からは、メタンガスという可燃性のガスも発生します。
- ② 太田川東部浄化センターでは、このガスを発生させ（Q41）、燃料として有効利用していますが、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。

Q10 : なぜ、9月10日が下水道の日なのですか？

A10 : 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、昭和36年（1961年）に、建設省（現在の国土交通省）が、台風シーズンとされる220日（にひゃくはつか）にちなんで9月10日を「下水道の日」と決めました。

＜参考＞

「下水道の日」には、下水道の役割や下水道整備の重要性などについて、みなさんの理解と関心を一層深めることを目的として、関連行事が全国の浄化センターなどで開催されます。

2 施設に関すること

Q11：この施設はいつごろできて、広さはどのくらいですか？

A11：

- 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2,300m（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2,100m（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1,000m（徒歩13分）

※1ヘクタールは、100m×100mの広さ。

Q12：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？

A12：令和5年度（2023年度）末時点

- ① 太田川東部⇒ 約1,201億円（下水管設置費も含む）
- ② 芦田川⇒ 約1,140億円（ ” ）
- ③ 沼田川⇒ 約389億円（ ” ）

Q13：ここには、どこからの下水が入ってくるのですか？

また、そこには何人住んでいるのですか？

A13：令和5年（2023年度）末時点

- 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
[人口] 30.2万人
- ② 芦田川⇒ 福山市（松永地域を除く）と府中市（中心部）の2市
[人口] 31.8万人
- 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
[人口] 4.5万人

Q14：ここに入ってくる下水の量はどれくらいですか？

A14：令和5年度（2023年度）1日当たりの量

- | | | | |
|----------|---------|----------|-------|
| ① 太田川東部⇒ | 9万2千トン | 小学校のプール☆ | 310杯分 |
| ② 芦田川⇒ | 10万4千トン | 〃 | 350杯分 |
| ③ 沼田川⇒ | 1万5千トン | 〃 | 50杯分 |

☆：25mプール（幅12m、深さ1m）で計算しています。

※水量の単位は、立方メートル（ m^3 ）を使いますが、分かりやすく「トン」表示にしています。水 $1m^3 = 1トン = 1,000$ リットル

Q15：下水の流れるスピードは、どれくらいですか？

A15：人が普通に歩く速度の時速4kmくらいで流れています。

<参考>

下水管は、汚水が高いところから低いところへ自然に流れるよう、少し傾けて（平らな土地では、1,000m進むごとに0.6～2m程度深くなるよう）埋められています。

Q16：傾けて埋められた下水管は、浄化センターにはいつてくるときには
地下何メートルくらいになりますか？

A16：

- | | |
|----------|-------|
| ① 太田川東部⇒ | 地下20m |
| ② 芦田川⇒ | 地下16m |
| ③ 沼田川⇒ | 地下10m |

Q17：下水管の長さを全部足すと、どのくらいになりますか？

A17：公社が管理する下水管のみの長さ

- | | | |
|----------|-----|--------|
| ① 太田川東部⇒ | 総延長 | 28.4km |
| ② 芦田川⇒ | 総延長 | 39.6km |
| ③ 沼田川⇒ | 総延長 | 43.2km |

Q18：下水管の太さ（内径）はどのくらいですか？

A18：

- 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

Q19：下水管の点検は、どのように行っているのですか？

A19

- 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もあり、酸素不足になっていることがあります。
- ② そのため、人が入れないことが多く、主に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。

Q20：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？

A20 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。

Q21：浄化センターで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？

A21：

- ① 令和5年度（2023年度）
 - 太田川東部⇒ 56人
 - 芦田川⇒ 61人
 - 沼田川⇒ 31人
- ② 浄化センターへは、1年365日、絶えず下水が流れてくるので、汚れた下水をきれいにするために、1日24時間、いっときも休まずに交代で職員が機械の運転操作や水質検査などを行っています。

※皆さんが生活し、また企業が活動していくために、浄化センターは無くっ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。

Q22：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？

A22：流入してから放流されるまでの処理時間（最短の時間）

- 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17.5時間
- ③ 沼田川⇒ 約19時間

Q23：浄化センターには、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？

A23：令和5年度（2023年度）1日の電気代

- ① 太田川東部⇒ 約142万円（一般家庭[☆]の11年10か月分）
- ② 芦田川⇒ 約137万円（" 11年5か月分）
- ③ 沼田川⇒ 約31万円（" 2年7か月分）

☆：一般家庭の電気代を月額1万円として計算しています。

※皆さんが下水に流す水の量を少しでも減らしたり、食器に付いた油や食べカスなどを、洗い流す前にできるだけ紙で拭き取って、よごれを減らす工夫をしていただくことで、浄化センターで使う電気などを節約することができます。

Q24：停電になったらどうするのですか？

A24：浄化センターには、自家用発電機が設置してありますので、停電になってもポンプや機械を動かし続けることができます。

Q25：ポンプや機械があるところは、どうなっているのですか？

A25：

- ① 浄化センターには、たくさんのポンプや機械がありますが、ほとんどのものを建物の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、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収めています。

3 水質に関すること

Q26：浄化センターには、どのような所から污水が入ってくるのですか？

A26：下水道が整備されている地域からのすべての污水が入ってきます。

- ① 一般家庭（台所、風呂場、洗面所、洗たく、トイレなど）からの污水
- ② 事業場（ホテル、飲食店、病院、工場など）からの污水

Q27：し尿の割合は、全体のどのくらいですか？

A27：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。

Q28：下水管には、降った雨水も入ってくるのですか？

A28：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本の下水管に污水と雨水が入り、
混じって浄化センターに流れていきます。
分流式⇒ 污水管と雨水管が別々に埋められており、
 - ・ 污水管の污水は処理場に流れていきます。
 - ・ 雨水管の雨水は川や海に流れていきます。
- 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。

※太田川東部浄化センターと芦田川浄化センターの一部には、合流式の区域があります。

Q29：きれいな水にするために、どのようなことをしているのですか？

A29：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（微生物）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)

Q30：下水をきれいにするために、薬品は使わないのですか？

A30：下水は、主に活性汚泥と呼ばれるバクテリアが、汚れを食べることによってきれいになります。

- ① 太田川東部浄化センターには、窒素やリンをより多く取り除くために作られた施設があり、そこではポリ塩化アルミニウムという薬品を使ってリンを取り除いています。
- ② 海に流す前には、水道水やプールの消毒に使う塩素を含んだ薬品（次亜塩素酸ナトリウム）を加えて、大腸菌を殺菌しています。

<参考>

消毒に使う薬品は、バケツ1杯（10ℓ）に対して、1～2滴の量を使っています。

Q31：下水の処理水で、魚が死ぬことはないのですか？

A31：下水の処理水は、魚がすめるくらい、きれいになっています。

- ① 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（その地域に住む生物が生息できるようにした水辺などを含む空間）を作り、処理水でメダカを飼っています。
- ② 浄化センターでは処理水でコイを飼い、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>

水の中の汚れの程度を表すBOD（ビーオーディー）という項目があり、数値が大きいほど水中の汚れがひどいことを示しています。

（単位：mg/L）

	し尿	下水（汚水）	魚がすめる水	下水処理水	水道水
BOD	13,000	200 ～300	5以下	1～4	0

Q32：ビオトープのメダカは何を食べているのですか？

A32：ビオトープの水路や池には、多くのメダカがいますが、特にエサは与えていません。水路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。

Q33：ビオトープにはメダカしかいないのですか？

A33：

- 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。

Q34：どうやって水がきれいになったかを確認するのですか？

A34：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。

- ① 汚染度を総合的に示すCOD（シーオーディー）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。
- ② 水の性質が中性になっているかを示すpH（ピーエイチ）という項目や、消毒の目安となる残留塩素も毎日検査しています。
- ③ 水の中に有害なものが入っていないか、その他の項目についても、定期的に検査を行っています。

※pHは0から14までの数値で表され、7が中性、7より小さい場合は酸性、大きい場合はアルカリ性となります。

Q35：きれいになった水は、どうしているのですか？

A35：下水を処理したほとんどの水は、海（川）に放流しています。

- ① 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。
- ② 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。
（令和5年度実績：年間約1,180トン）

<参考>

浄化センター内で使う再利用水量（令和5年度（2023年度））

- | | | | | |
|----------|------|---------|-------|---------|
| ① 太田川東部⇒ | 1日当り | 7,900トン | （約 9% | 放流水量比率） |
| ② 芦田川⇒ | 〃 | 5,500トン | （約 5% | 〃 |
| ③ 沼田川⇒ | 〃 | 800トン | （約 5% | 〃 |

Q36：きれいになった水は飲めますか？

A36：下水処理水は、水道水のように飲むための処理をしているわけではないので、そのままでは飲むことはできません。

<参考>

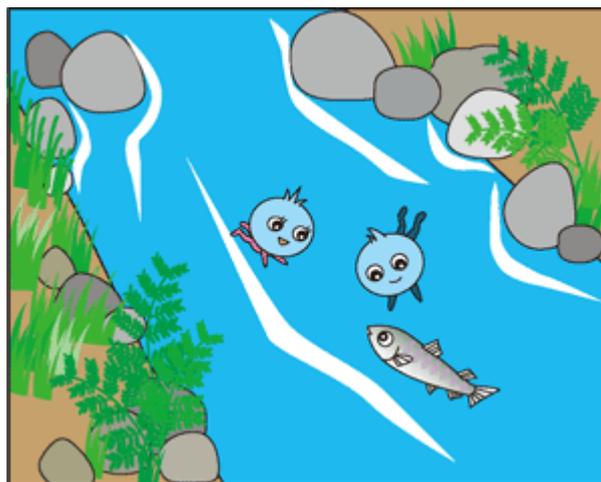
外国（シンガポールやアフリカのナミビアなど）では処理水をさらに処理し、飲料用として使っているところもあります。

日本でも将来、飲料用として使うようになることがあるかも知れません。

Q37：わたしたちが気を付けることは何ですか？

A37：下水管が詰まると下水道が使えなくなります。また、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ので、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。
（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。）



4 下水汚泥に関すること

Q38：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？

A38：本当です。

- 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>

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が、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。

Q39：下水汚泥の活用は、肥料とセメントだけですか？

A39：芦田川浄化センターでは、下水汚泥を粒状に乾燥させ、固形燃料（ペレット）を製造しています。

- ① 広島県は、平成29年1月から芦田川浄化センターにおいて、下水汚泥固形燃料化施設の運用を開始しました。
- ② 芦田川浄化センターと県内近隣の4か所の浄化センターから発生する下水汚泥を集約し、固形燃料を製造しています。
- ③ この固形燃料は、石炭の代わりになり、発電施設の燃料として民間企業へ売られています。

<参考>

下水汚泥は、人間生活に伴い必ず発生する安定したバイオマス資源です。下水汚泥から固形燃料を製造し、有価で供給することは、下水汚泥の有効利用だけでなく、温室効果ガスの削減による地球温暖化防止への貢献にもつながっています。

Q40：1日どのくらいの下水汚泥が出るのですか？

A40：令和5年度（2023年度）の脱水汚泥（下水汚泥を脱水したもの）量

- ① 太田川東部⇒ 約47トン
（肥料化13トン、セメント化34トン）
- ② 芦田川⇒ 約59トン
（燃料化53トン、セメント化2トン、焼却4トン）
- ③ 沼田川⇒ 約13トン
（肥料化5トン、セメント化8トン）

※1トン=1,000キログラム=大人（65キログラム）15人分
10トン=大型ダンプカー1台分の積む量

Q41：汚泥からどのようにガスを発生させるのですか？

A41：

- ① 下水を処理すると、きれいな水になりますが、固形物（汚泥）が残ります。
- 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、体温ぐらいに温めます。
- ③ そうすると、その中にいるメタン生成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分解され、メタンガスや二酸化炭素、水に変わります。

<参考1>

太田川東部浄化センターで発生したメタンガスは、民間会社に売却され、民間会社がそのガスを使って発電を行っています。

<参考2>

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。