

身近な下水道の情報誌

碧い湖



あおいみずうみ

No. 31

平成19年秋号



紅葉するメタセコイヤ（湖南市中部浄化センター内）

特集



「下水処理に必要な電力量」

まえがき

秋冷の心地よい季節となりました。

皆さま、お元気でお過ごしですか？そろそろ、夏の疲れが出始める頃ですが、元気にこの秋を乗り切りましょう。



さて、滋賀県琵琶湖流域下水道には、湖南中部、湖西、東北部および高島の4つの浄化センターがあり、これらを合わせると、1日当り約34万(m³)(平成18年度平均値)の下水を処理しています。年間で約1億2千万(m³)となり、南湖(貯水量約2億(m³))の半分以上の水を処理している計算になります。

浄化センターに流入してくる汚水が、各工程を経て、きれいになって琵琶湖に放流されるまで、約24時間かかります。その間、汚水をポンプで送ったり、空気を

送って微生物に汚れを分解させたり、汚泥を脱水・焼却したり…と、いろいろな工程で、様々な機械を動かしています。これには、多くのエネルギーが必要です。



今号は、いろいろなエネルギーのうち、「下水処理に必要な電力量」について特集します。



目次

1. ま え が き
2. 特 集 「下水処理に必要な電力量」
3. げすいとびくす 「下水道むかし話」「下水道普及率」
「矢橋帰帆島公園グラウンドゴルフ大会」
「湖西浄化センター バラ園一般公開のお知らせ」
4. 市 町 だ よ り 「彦根市」
5. マンホール蓋のデザインの色々 「米原市」
6. げすい実験室 「大腸菌群数ってなに？」
7. 公 園 だ よ り
8. 読 者 の こ え
9. げすいクロス

特 集

下水処理に必要な電力量



汚水が河川等に流れ込むと、その地点での水質は悪くなりますが、下流に行くにつれて徐々に良くなり、やがてきれいな水に戻ります。これは、汚れが沈殿して除かれたり、生物による分解・吸収といった自浄作用がはたっているからです。しかし、人々が集まり都市を作るとなると、家庭や工場などからの汚水が増え、自浄作用が追いつかなくなります。

そこで、下水処理場(浄化センター)を作り、汚水を処理してから放流するようになりました。浄化センターでは自浄作用を利用して水を処理していますが、その力を効率よく引き出すために、多くのエネルギーが必要となります。

今回の特集では、下水を処理するために、どれくらいのエネルギーが必要なのかを、琵琶湖流域下水道湖南中部浄化センターを例に見たいと思います。



湖南中部浄化センターの運転状況(平成18年度)

	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
流入水質	200	83.9	158	29.5	2.94
放流水質	1.1	5.3	0.9	5.6	0.06
排水基準	20	20	70	20	1
除 去 率	99.5	93.7	99.4	81.0	98.0

BOD：生物化学的酸素要求量。水中の汚れが微生物によって分解されるときに必要な酸素の量。大きいほど汚れている。

COD：化学的酸素要求量。水中の汚れを化学的に分解するときに必要な酸素の量。大きいほど汚れている。

SS：浮遊物質。水中に浮遊している粒子状の物質。大きいほど汚れている。

T-N：窒素分。琵琶湖の富栄養化の原因となる。大きいほど汚れている。

T-P：リン分。琵琶湖の富栄養化の原因となる。大きいほど汚れている。

※排水基準は、水質汚濁防止法に基づく県条例による上乗せ排水基準(日間平均)である。

下水処理に必要な電力量

1 沈砂池・汚水ポンプ

下水の中に浮いている大きなゴミを取り除き、ポンプで地上までくみ上げます。ここでは、ゴミを取り除く機械や下水をくみ上げるポンプを動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 22 万時間相当



2 最初沈殿池

さらに小さなゴミや泥を沈殿させ、取り除きます。ここでは、底に沈んだゴミや泥を集める機械(かきよせ機)や、その泥を汚泥処理施設に送るポンプを動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 1 万時間相当



1(m3)あたりの消費電力量で、10年前より5%削減しました。(0.61 → 0.58(kWh/m3))

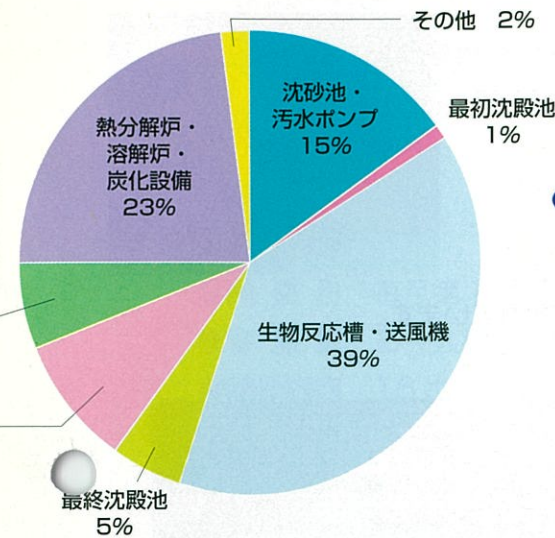


汚泥濃縮槽・脱水設備 6%

急速ろ過池・放流ポンプ 3%

最終沈殿池 5%

下水処理に必要な電力量(平成18年度)
125,000 (kWh/日)



参考

一般家庭における1日あたりの消費電力量は約10 (kWh/日)
関西電力美浜原子力発電所の1日あたりの電力生産量は約1,900万 (kWh/日)

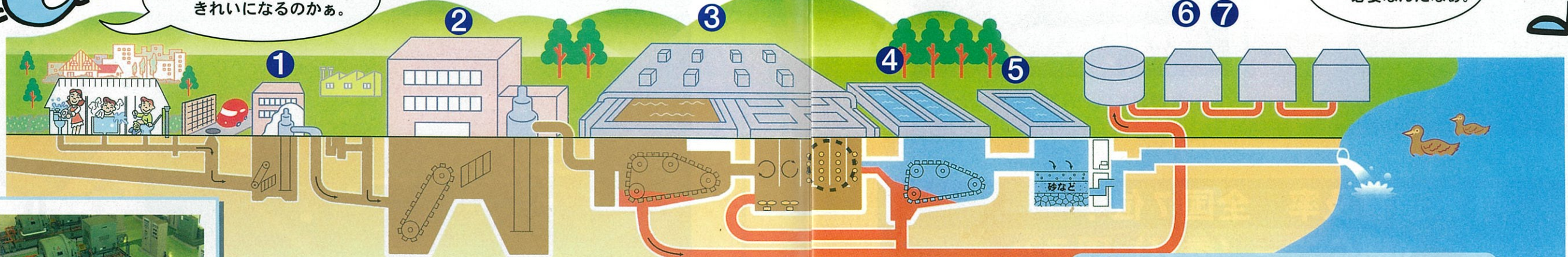
1 (m3)あたりの消費電力量=家庭用テレビ約7 (時間)(ブラウン管21型)

下水処理に必要な電力量の割合を処理過程別であらわしました。約125,000 (kWh/日)という数字は、湖南中部浄化センターで214,000 (m3/日)の下水を処理するのに必要な電力量です。(平成18年度年間平均値)非常に多くのエネルギーが必要になりますが、日々節約を心掛け、効率的な運転につとめています。

(注)超高度処理実証施設に係る電力量約1,700 (kWh/日)は含みません。



こうして水がきれいになるのかあ。



3 生物反応槽・送風機

微生物を含んだ泥(活性汚泥)と下水を混ぜ合わせ、空気を送り込んで、微生物によって下水中の汚れを分解します。ここでは、水をかき混ぜるかくはん機や、空気を送り込む送風機を動かすために電気が必要です。生物反応槽は下水処理の心臓部でもあり、一番電気がたくさん必要なところですよ。しかし、少しでも節約を心がけ、最も効率的な運転を行うよう努力しています。

1日当たり 21 型テレビ 約 59 万時間相当

4 最終沈殿池

生物反応槽から流れてきた水を、活性汚泥とその上澄みの水に分けます。ここでは、底に沈んだゴミや泥を集める機械や、その泥を汚泥処理施設に送るポンプを動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 7 万時間相当

5 急速砂ろ過池・放流ポンプ

最終沈殿池から流れてきた上澄み水を、砂の層に通して細かいゴミを取り除きます。ここでは、水を砂ろ過池にくみ上げるポンプや、放流するポンプを動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 13 万時間相当

6 汚泥濃縮槽・脱水設備

最初沈殿池、最終沈殿池から引き抜いた汚泥を濃縮し、脱水機で水分を取り除き、汚泥ケーキを作ります。ここでは、汚泥を運ぶポンプや脱水機を動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 9 万時間相当



7 熱分解炉・熔融炉・炭化設備

汚泥ケーキを燃やして灰にし、さらに熱を加えて溶かし、熔融スラグという黒い石のような固形物にします。ここでは、熱分解炉・熔融炉を動かすために電気が必要です。

1日当たり 21 型テレビ 約 35 万時間相当



(スラグは建設資材として有効利用されています)

みなさまにお願い

たくさん水を使うと、下水処理に必要な電力量が多くなり、電気代も高くなり、エネルギー消費も大きくなります。環境のためにも、経費を減らすためにも、日頃の節水をよろしくお願いします。

下水道むかし話

第1回 古代文明の下水道～モヘンジョ・ダロ(インダス文明)～

下水道の起源は、遠くインダス文明にさかのぼります(諸説あり)。

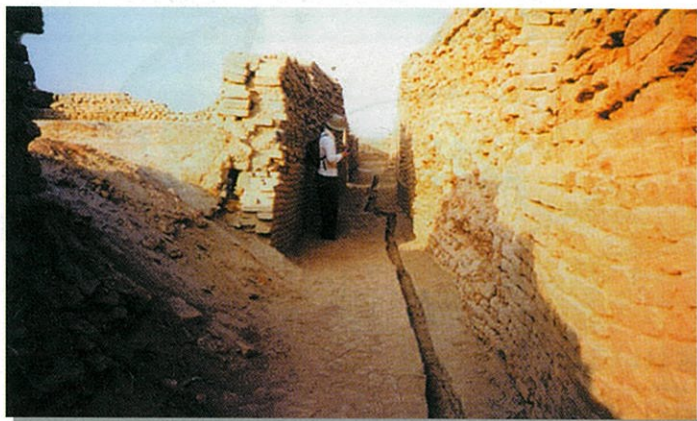
紀元前2000年頃、モヘンジョ・ダロは、井戸、浴室、便所等の設備を持った都市でした。

各家庭からの排水は、レンガ造りの下水道や、浸み込み式の底を抜いた、大きなカメを利用した汚水槽を経て、大通りの本下水道へ導かれました。

本下水道にはレンガのマンホールがあり、定期的に清掃されていました。

また、下水管の途中には沈殿池があり、世界初の下水処理設備だと言われています。

(出典:「日本の下水道」国土交通省 都市地域整備局 下水道部)



下水道普及率 全国7位!

下水道普及率の伸び率

BEST
3

高島市	5.2%	(普及率は68.6%)
米原市	5.0%	(普及率は84.9%)
甲賀市	4.4%	(普及率は58.3%)

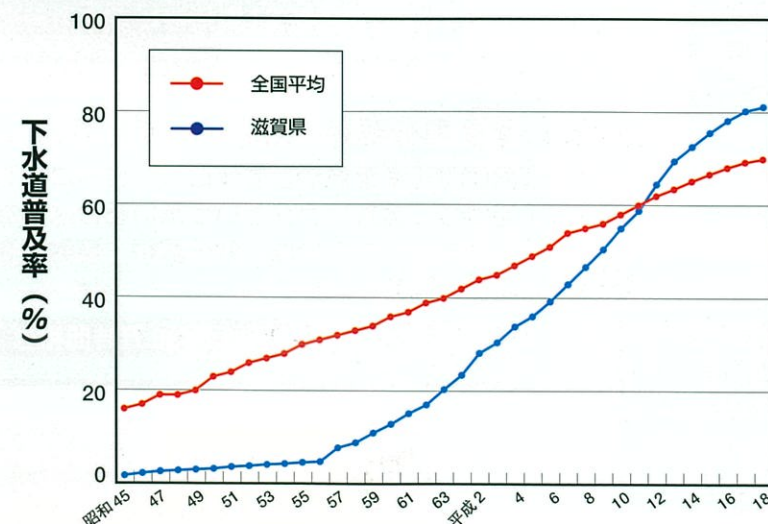
下水道普及率

BEST
5

豊郷町	99.8%
虎姫町	99.8%
大津市	95.9%
甲良町	94.9%
草津市	94.2%

下水道普及率は下水道の整備状況を表すものであり、農業集落排水や合併処理浄化槽の整備状況は含んでいません。

滋賀県では、昭和44年4月に大津市公共下水道が供用を開始し、平成18年度末現在の下水道普及率は82.2%となりました。昭和57年4月に琵琶湖流域下水道の供用が開始されて以来、全国平均に比べると伸び率も大きく、都道府県別普及率では平成18年度末現在で**全国第7位**となっています。



グラウンドゴルフ月例会大会開催中!

毎月
第1月曜
開催!

矢橋帰帆島公園では毎月第1月曜日にグラウンドゴルフ大会を開催しています。どなたでも参加していただけますので、お気軽にお越し下さい。

大会の概要

- 開催日 毎月第1月曜日
- 参加費 お一人様 1,000円
- 競技内容 16ホールの個人戦
- 表彰 1～5位、ホールインワン賞
- チャンピオン大会
月例会大会の上位入賞者の方々と競技していただき、チャンピオンを決定します。(3月に開催予定)

- 参加申込みおよびお問い合わせは下記まで
〒525-0066
滋賀県草津市矢橋町字帰帆2108番地
(財)滋賀県下水道公社 矢橋帰帆島公園 芝生の広場管理棟(火曜日定休日)
TEL: 077-566-3774



7月大会の様様

バラ園(秋季)一般公開のお知らせ

色とりどりの大輪のバラが咲き、園内は甘い香いに包まれます!

公開日時

平成19年10月22日(月)～11月2日(金)
9:30～16:30(但し、土曜・日曜日を除く)

公開場所

大津市苗鹿3丁目1-1(国道161号沿い)
湖西浄化センター内

お問い合わせ先

(財)滋賀県下水道公社 湖西事務所
TEL: 077-579-4611



皆様のご来場をお待ちしております

市民がつくる 安心と躍動のまち 彦根



私たちのまち彦根市は、琵琶湖のほとりの恵まれた自然環境に育まれ、悠久の歴史の中で織り上げられた個性的な文化が薫るまちです。

慶長6年（1601年）、徳川四天王の一人・井伊直政が、関が原の戦いの軍功により、近江国東部に封ぜられ、西軍指揮官・石田三成の居城であった佐和山城に入城しました。その後、その子直継が、本市のシンボルである彦根城築城に着手し、慶長12年（1607年）天守が完成し、以来彦根藩井伊家35万石の城下町として繁栄しました。



▲400年祭で賑わいを見せる彦根城



▲ひこにゃん



Re-Discovery & New-Creation
国宝・彦根城築城400年祭
期間：2007年3月21日（祝）～11月25日（日）

今年は、天守完成から400年を迎え、これを記念して彦根城一帯で3月21日から11月25日までの250日間、「国宝・彦根城築城400年祭」を開催していますのでぜひ一度おこしください。



下水道 あなたと水と むすぶみち

彦根市では、昭和57年に下水道事業に着手し、計画的で効率的な事業をめざし、積極的に整備促進と水洗化の普及を推進しています。

平成19年3月末現在 普及率70.9%、水洗化率81.1%



マンホール蓋のデザインの色々

- ・下水が流れる下水道管には所々にマンホールが設けられています。
- ・それらのマンホールの蓋にはまるで「顔」のようにいろいろなデザインが描かれています。
- ・そのデザインの由来についてご紹介します。

米原市（まいばらし）

2005年2月に米原町・伊吹町・山東町が、合併し、米原市になりました。
さらに、2005年10月には近江町も加わりました。

旧 米原町



町の木「いちよう」の葉を周りにちりばめ町章を中心に配置し、その中に町の花「さつき」をちりばめ、マンホール蓋本来の目的スリッパ効果もあるようにデザインしました。
ちなみに町章は「まいばらし」の「マ」を表し、円形は息郷、醒井、米原旧町村の合併による団結と、鋭角は飛躍と発展を象徴したものです。

旧 近江町



町の木（モクセイ）、町の花（サツキ）、繭（まゆ）をモチーフし、それぞれO・M・Iを型どっており、繭については、「近江」を表現しています。
上方の「町章」は、「近」の文字を図案化したもので、町の平和と団結を表し、あわせて飛躍発展を端的にシンボル化したものです。

旧 伊吹町



伊吹町の象徴「伊吹山」を背景に、「町の鳥（うぐいす）、町の花（つつじ）、町の木（貝塚伊吹）」を配置し、「姉川」の清らかな流れと、幾重にも広がる「虹」は、将来に向かって伸び行く「明るい伊吹町」を表現したものです。

旧 山東町



山東町の恵まれた自然を代表する鴨とホタルをデザインしたものです。
三島池に浮かぶマガモは、親子、家族のふれあいと安らぎを、天野川で光を放つゲンジボタルは明るさと活気を表しています。
ともに住み良い環境づくりと、町のキャッチフレーズ「水やさしく光舞うまち山東（ひと・まち・くらし）」をめざすものです。

大腸菌群数って何？



1. 大腸菌群数とは？

大腸菌は環境中に存在するバクテリアの中でも主要な種の一つです。この菌は腸内細菌でもあり、温血動物（鳥類やほ乳類）の消化管内、特に大腸に生息しています。ここで、大腸菌群数とは大腸菌及び大腸菌と性質が似ている細菌の数を言います。水の中の大腸菌群数は、し尿による汚染の指標として使われています。

2. どうやって測るの？

測定には冷めると寒天のように固まる培地というものを使い、この中に大腸菌群だけが育ちやすい栄養分や大腸菌群がいるかどうかを示す色素が入っています。

通常、浄化センターで測定している大腸菌群数は、デスオキシコーレート培地というものを 사용합니다。特に流入下水中の大腸菌群数は1 ml 中でも何万個にもなりますので、一つのシャーレ（下の写真のような丸い蓋付きの透明のプラスチックケース）に30～300 個程度になるように水で試料を10 倍ずつ薄めています。

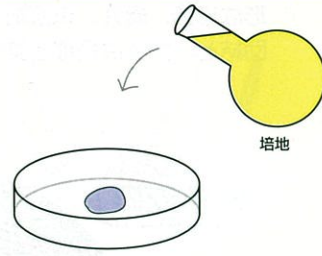
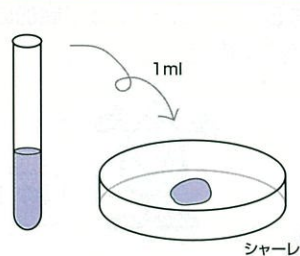
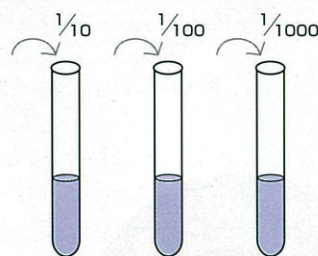
次に試料1 ml をシャーレに入れ、溶かした培地を流し込んで蓋をし、約37℃で24 時間培養します。もし大腸菌群がいれば下の写真のように赤い斑点（集落）が出来ますので、この数を数えて大腸菌群数とします。

例えば、100 倍希釈した試料の大腸菌群数を測定したら50 個だったという場合には、実際は50 × 100 で5,000 個、つまりこの試料の大腸菌群数は5,000 個/ml ということになります。

①試料を10、100、1000倍と薄める。

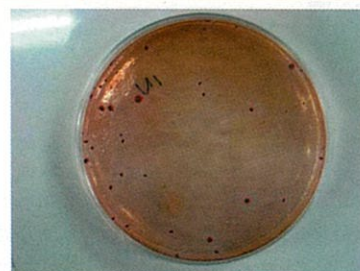
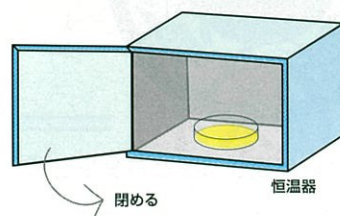
②この中の1mlをシャーレに入れる。

③培地を流し込んで、よく混ぜる。



④約37℃で24時間 恒温器で保管する。

⑤赤い斑点を数える。



3. 何個まで流しても良いの？

滋賀県の公害防止条例や下水道法という法律では、この測定方法で浄化センターからの放流水中の大腸菌群数が1 ml 中に3,000 個（日平均値）を超えてはならないとしています。

琵琶湖流域下水道の4 つの浄化センターでは、次亜塩素酸ソーダという消毒剤を入れて1 ml 中に3,000 個を超えないように管理しています。

ちなみに、水道水のように皆さんが飲む水には大腸菌が検出されてはならないことになっています。

公園だより

矢橋帰帆島公園キャンプ場

ご利用料金（県内の方）
◆大人 日帰り 170 円 宿泊 330 円
◆小人 日帰り 110 円 宿泊 220 円

（お問い合わせ）
キャンプ場管理棟
TEL：090-3054-7779
（受付時間 8：45～16：00）



開場中です

<http://www.shiganogesui.jp>

苗鹿公園テニスコート

＜足にやさしいクレーコート4面＞

ご利用料金（県内の方）
◆大人 平日 2 時間 660 円

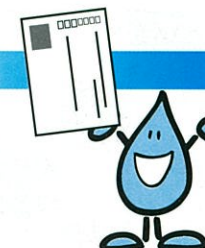
（お問い合わせ）
下水道公社湖西事務所
TEL：077-579-4816
（受付時間 8：45～16：30）



読者のこえ

本誌「第30号」（特集：「下水道公社設立25周年」）を読まれて、読者の皆さまからの感想・ご意見等が多数寄せられました。その一部をご紹介します。

{・・・} は読者のみなさまからのご質問などに対する返事などを掲載しています。



■あちこち小さな町の水公園等の紹介があり楽しかったです。これからもいろんな情報提供お願いします。 彦根市 59歳 男性

■各市や町のマンホールのデザインやイベントが分かって、面白いと思います。下水道がイメージ的にきれいなものへと変わっていきそうです。勉強にもなります。 高島市 35歳 女性

{県内には魅力的なスポットがたくさんあります。市町だよりを通じてみなさんに発信していきたいです。}

■外国に旅行に行くと、飲み水はペットボトルでという所が多いです。日本は上下水道が整備され、ありがたいと感謝しています。 高島市 58歳 女性

{水源である川や湖が汚れてしまわないように、みなさんと一緒にがんばっていききたいです。}

■楽しく見せて頂いてます。浄化センター行ってみたいです。 甲賀市 58歳 女性

{ぜひお越し下さい。公園・テニスコート等のある浄化センターもあります。いい気分転換にもなりますよ。}

■下水実験室を読んで水のことがよく理解出来ました。排水を今一度考えて暮らしていきたいと思っています。 高島市 61歳 女性

■下水道に関する事が勉強出来て良かったと思います。私達が出来る事は、詰まらないようにきれいにすること。 高島市 63歳 女性

{みんなの下水道管です。大事に使っていただけると長持ちします。今後もご協力をお願いします。}

■マンホールのデザインなんか地区のをしっかり観察した事ありません。 高島市 58歳 女性

■下水のマンホールの蓋も様々なデザインがあり、面白いなと思いました。 大津市 45歳 女性

{私たちがマンホールの由来を読みながら、いつも感じています。}

読者のみなさまへ

みなさまからいただきました評価点は、平均86.54点/100点でした。これからもご意見やご提案をどしどしお寄せ下さい。

■「りん」って何？の実験はとても興味深く拝見しました。でも、排水の「何」が「りん」なのか具体的に教えて頂けると、もっと良かったと思います。 高島市 32歳 女性

{りんは人が力を出すために必要な栄養成分として食べ物から摂取され、トイレから排水されるし尿の中に含まれています。りんは琵琶湖を汚す原因となりますので、下水処理場ではりんの除去も行っています。}



下の表の4つのピンク色のマスの文字を並べ替えると、今回の記事で使われていることばになります。さて何でしょうか。

※ヒント：下水処理で一番たくさん電気が必要なのは
○○○○反応槽・送風機です。

1	2	3		4			5
	6		7			8	
9		10			11		
12							13
		14		15		16	
17	18			19	20		
			21				
22				23			

●タテのカギ

- 駄目な馬。
- 整髪料などの、泡立てたクリーム状の化粧品。
- ウンをつくと地獄の○○○様に舌を抜かれます。
- 高度処理で、チッ素と○○を除去します。
- 急に激しく増える。
- 明日は明日の○○が吹く。
- 日本の北から流れる、冷たい海流。千島海流ともいいます。
- 景気により、○○の値段は上下します。
- 災害地に送るお見舞いのお金。
- を残さないように、頑張りましょう。
- 毎週は週刊誌、毎月は月刊誌、季節毎は。
- マンガン○○○、アルカリ○○○、ニッケル水素○○○。
- 恐山で祖先の霊を呼び寄せるという人々。

●ヨコのカギ

- 奥様をフランス語で。
- 運転するときは、○○ドライブで。
- 大売り出し。
- 空き○○、ドラム○○、下水○○。
- 風がスースー。建て付けが悪い家だなあ。
- 彼はいい○○だ。
- 生きるのに欠かせません。
- に帰ろう。
- 下水処理で出てきます。濃縮→脱水→乾燥→焼却→熔融などして処理します。
- 売り←→○○
- 家庭で大活躍。噴流式○○○○○は、実は滋賀県生まれです。
- 一期○○○。
- 相撲力士が踏むのは。

お願い げすいクロスに応募される際、
つぎのことについてお願いがあります。

「碧い湖」について皆様からの評価を点数による評価で推しはかりたいと考えています。

そこで、ご意見の他に本誌全体に対する評価を100点満点で採点していただき、何点かをはがきにご記入していただきますようお願いいたします。

∞ 抽選で図書券が当たる! ∞

◆応募方法

官製のはがきに、答えと郵便番号、住所、氏名、年齢、性別、本誌の入手場所、前記「お願い」にある本誌に対する評価点、ご感想・ご意見を記入していただき、

〒520-0807

大津市松本一丁目2番1号

(財)滋賀県下水道公社

までお送りください。正解者の中から抽選で10名様に図書券を差し上げます。

締め切りは平成20年3月31日(消印有効)です。

正解と当選者の発表は次号(No.32)にて行います。

なお、前号の正解は「ケンガクカイ」でした。

抽選の結果、次の方々をご当選されました。

中村 丈三(愛荘町)

富永 文子(虎姫町)

真島 英子(湖南市)

佐々木園子(大津市)

大森 結梨(日野町)

山内 彰(大津市)

久田 真由(愛荘町)

古谷 春美(高島市)

米田 康子(虎姫町)

村山 浩代(大津市)

(順不同・敬称略)

■編集後記■

今回は、浄化センターで使われる電力量について、分かりやすく理解していただけるような内容で特集をまとめたしましたが、いかがでしたでしょうか?

下水をきれいな水に戻すためには、非常に多くの電力を必要としますが、各浄化センターでは、日々節約を心がけ、効率的な運転管理に努めています。

皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。「碧い湖」をより良い誌面にするための参考とさせていただきます。

この「碧い湖」(あおいみずうみ)は、下水道について県民のみなさんに知っていただくため、下水道に関する知識や情報等を掲載して年2回発行しています。

県内の各機関や施設、市町役場、図書館、銀行、病院、郵便局等に置いてありますので、次号(平成20年3月発行予定)についてもぜひご覧下さい。(また、滋賀県下水道公社のホームページでご覧になることもできます。)

発行者 (財)滋賀県下水道公社

〒520-0807 大津市松本一丁目2番1号

TEL: 077-527-1050 FAX: 077-527-1052

<http://www.shiganogesui.jp/>

