

オレは戸井礼太。今、大便中。
新学年しょっぱなにこんなこ
友達に見つかったら終わりだよ。
だって名前がトイレ…イタだよ！

臭くて暗くて汚くて
恥ずかしくて、

こんなにオレを
苦しめる

バカモン

さっきから黙って聞いて
おればトイレの悪口
ばかりいいあって！
なんにもわかつたらん！

トイレが人類にとって
どれほど重要か、どれほど
可能性を秘めておるのか
めぐまるとるお前には
わからんのじゃ！

せってーあだ名
トイレに
なっちゃうよ

くそー
何なんだよ
トイレってよー！

トイレ
なんか
大嫌だー

科学の力で トイレ革命 を起こそう！

わしの名前は便造博士じゃ！
お前のその濁った考え方を
きれいさっぱり流してやるわい！

みんなはゆったり便座に腰を下ろし、うんちの姿を見ることもなく
毎日を送っているだろう。便座を暖めたり、ちょうどよい温度のお湯で
お尻を洗ってもらったりしている人もいるかもしれない。
でも地球全体を見渡せば、トイレのおかげで衛生的かつ
快適な生活を送れる人はごくわずか。
トイレを世界に普及させるにはまだまだイノベーションが必要なんだ。

文×橋本淳司 協力/日本水フォーラム
イラスト/すきうらあきら

トイレ革命はもう宇宙で始まっている!?

おしっこを飲料水に

人が生活するところには、おしっこやうんちを処理する
しくみが必要だ。例えば国際宇宙ステーション (ISS) にも、
そこで働く人がいる以上トイレがある。見た目は洋式トイレ
に似ているけれど、大きく違っている点が2つある。1
つは水を使っていないこと。もう1つは下水道につながっ
ていないことだ。ISSのトイレは、おしっこやうんちが飛
び散ったりしないよう、掃除機のように空気力で吸い込
み、そのあと真空にして乾燥させる。おしっこやうんちで
は少ししくみが違って、おしっこは便器前方にある掃
除機のホースのような管から吸引される。一方、うんちを
するときは、地上と同じように便座に座り、レバーを操作
して、中央の小さな吸い込み口から吸引させるんだ。さら
に、吸いとおしたおしっこは再処理して飲み水や実験用の水
として使うことができる。

ISSのトイレは、トイレ革命に必要ないくつかの要素を
示してくれている。1つは水を使わないしくみであること、
2つは下水道を使わない独立したしくみであること、3つ
はうんちやおしっこをリサイクルするということだ。



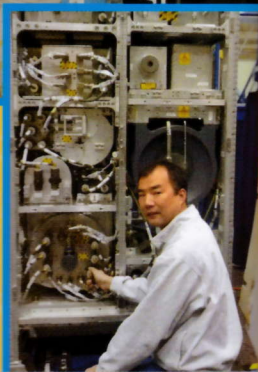
ISSのトイレ事情

ISSのトイレのしくみについて
解説する古川宇宙飛行士。手に
持っているのがおしっこ用のホ
ース。(JAXA/NASA)



尿から再生装置を通してつくった
飲料水で乾杯する宇宙飛行士達。
若田飛行士によると「これまで宇
宙で飲んでいた水と変わらない味
がします」。(NASA 提供)

尿処理装置を説明中の野口
宇宙飛行士。(JAXA/NASA)



いまのトイレには なにはなくとも水がいる

考えてみよう!



トイレのことをよく知らないで嫌っていない?

トイレといえば「水で流すもの」と思う人は多いだろう。ジャバーと流れていく水を「洗浄水」というが、この水の力を使って、おしっこやうんちを生活空間から遠ざけているわけだ。東京都水道局の調査によると、家庭で水の使用量がいちばん多い場所はトイレで全体の28%。でも、洗浄水量は年々減ってきている。1975年以前は1回のジャバーで20Lの水を使っていた。2Lのペットボトルで10本分の水の量だ。その後、トイレメーカーが節水をテーマに改良を始め、1976年に13L、1993年に8L、いまや4Lの時代になっている。

なぜ洗浄水の量を劇的に減らすことができたのか。それは形が平らな「和式便器」から傾斜のある「洋式便器」に変わったことが大きい。平らな場所に置かれたものに水をかけて流すより、傾斜のある場所に置かれたものに水をかけて流す方が、使う水の量は少なくなる。さらに水が滴をききながら流れる工夫、水をためるタンクの改良などが行われ、洗浄水のかつての5分の1におさえられるようになった。節水の効果は絶大だ。例えば、洗浄水13Lのトイレを、4Lの節水トイレに替えると、4人家族の標準家庭での節水効果は2日間で約300Lになる。これは風呂桶1.5杯分だ。同時に水だけでなく、浄水したり運んだりするときに使われるエネルギーも節約することもできる。

水を使っておしっこやうんちを流すということは、流れていった先に、下水道や浄化槽が必要ということでもある。排泄物が流れる先に処理プラントが設置されている下水道を使っている人は世界人口の5%程度。ほとんどの場合、汚水は処理されず、川や海へ流れていたり、穴を掘って埋められる。洗浄水量を減らすのは、水洗トイレが利用できる地域にとっては良いことなのだが、そうでない地域では、別の発想のトイレが必要なんだ。

トイレの歴史

(写真提供/すべてLIXIL)

ためてから捨てる
水洗以前
↑

青釉を掛け分けた朝顔形小便器。



染付の角形大便器。



江戸城御用場の「樋箱」のレプリカ。

↓
水洗後
水で流す(水洗式)



最新式洋式便器。

一般的な和式便器。

20L
1975年以前

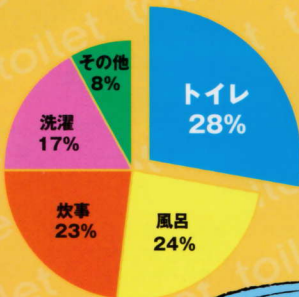
13L
1976年

8L
1993年

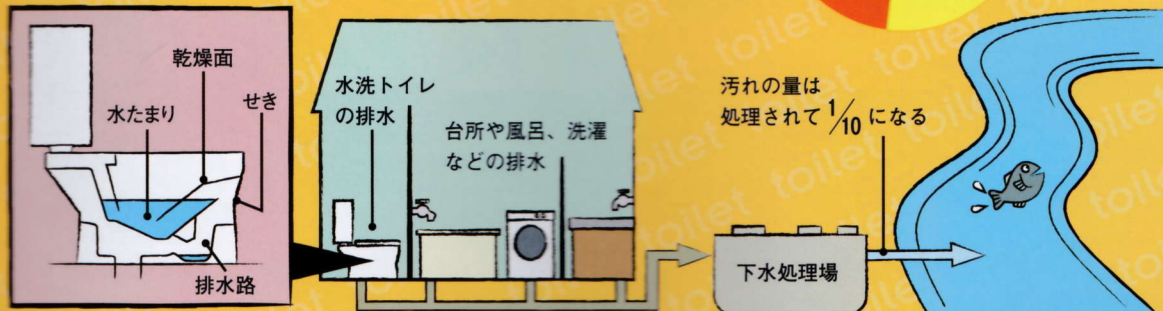
4L
現在

家庭での水の使われ方

(平成14年東京都水道局調べ)



現在のトイレのしくみ



かつては、うんちやおしっこを、くみ取り式トイレにためていた。しかし衛生的ではないし、においの原因もなった。現在の日本ではトイレはほとんど水洗式。水洗トイレに入ったうんちやおしっこは、台所や風呂場、洗濯場などの排水と一緒に、排水設備→下水管へと流れていく。汚れた水は、下水処理場で沈殿などの物理的な方法や微生物による浄化などによってきれいな水に処理されたのちに、河川に放流されている。



現在進行中のトイレ革命を紹介しよう

意外と使えるの!

うんちの話

1人当たりの糞便の量は年25～50kg。これには0.55kgの窒素、0.18kgのリン、0.37kgのカリウムを含む。栄養素の含有量は尿より少ないが、人間の糞は非常によい土壌改良剤になるのだ。脱水化や分解により、病原体が死滅されてできた有機物は、土壌の有機物量・保水能力・栄養濃度を高めるために利用される。

おーい! たのむから流してくれーっ!!

トイレ革命①

洗浄水をゼロに!

実は水をいっさい使わないトイレはすでにある。1つが「無水トイレ」といわれる男性用小便器だ。成人男性の排尿量は約250cc。普通はこの尿を4L超の水で流しているのだが、「無水トイレ」の場合、水はまったく使わない。小便器下部に備えられたマグカップ大のタンクには、水より軽い特殊な液体が入っていて、この液が尿を上から覆い、においにふたをする。

もう1つ、「バイオトイレ(コンポストトイレ)」も水を使わない。おしっこやうんちを有機物や微生物によって分解・発酵し、堆肥などをつくる。トイレの中には微生物のすみかとなるオガクズなどが入っている。オガクズには顕微鏡でしか見えないような小さな穴が無数にあいていて、そこが微生物の絶好のすみかとなる。スクリューでオガクズをかき混ぜて酸素を吹き込むことにより微生物の活動は活発になる。同様の効果をねらって熱を加えるタイプもある。このトイレは水使用量ゼロ。下水道などがなくても単体で使用でき、汚水も流れず生活環境は改善される。



トイレ革命②

発電するトイレ!

水とエネルギーとはとても深い関係にある。水を浄化したり、運んだりするときにはエネルギーが必要だし、反対に、水はエネルギーを生み出す力も持っている。イギリスのトム・ブロードベンは、水洗トイレの水の流れからエネルギーを生み出す装置を開発した。排水が排水管を流れ落ちるエネルギーを利用して発電するので、水力発電ダムをととても小型化したものといえる。

①で紹介したバイオトイレにもバイオエネルギーを生み出す力がある。バイオエネルギーとは、食物や動物の排泄物から取り出されたエネルギーのこと。自発的に再生され、枯渇することのない再生可能エネルギーということで、大きな話題を呼んでいる。すでに、牛の糞尿から抜き出したアンモニアを電気分解して燃料電池に活用する技術が開発された。これは人間のし尿にも応用できるので、将来的にはきみの家のトイレで発電できるようになるかもしれない。



まったく水を使わない無水小便器(上)と尿が流れこむカートリッジ(下)。青い袋はシール液で、これが尿の表面を覆い、匂いを防ぐ。(写真提供/LIXIL)

わあ!



Column

今も25億人がトイレ無し生活をしている

水が不衛生であること、トイレなどの衛生施設が整っていないことにある。トイレを利用できない人は世界で約25億人。途上国では人口の4分の1が屋外で排泄行為を行っている。でも野外で排泄すると、飲み水として利

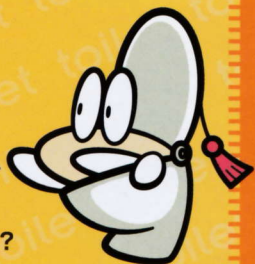
用する水源を汚してしまう。まさに悪循環なわけだ。女性にとっては別の問題もある。男性は屋外で排泄できても、女性はプライバシーを保つ場所がないと用を足すことができない。だから女性は自宅の床で用を足し、その後掃除をする。自然と外出に消極的になり学校に行かない少女も多い。トイレの問題はじつに奥が深い。この課題解決にきみの力を貸してもらえないだろうか。



排泄物や生活用水で汚れた水を再利用するフィリピンの人々。

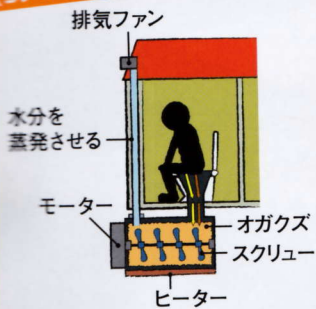
トイレアイデア 大募集!

キミのつくりたい
“未来のトイレ”ってなに?



トイレについていろいろ考えてみる気になったかな？
水と衛生、平等、人権、持続可能なまちづくりなど、
トイレまわりには人類に残された課題が詰まっているんだ。
大人もいろいろ考えてきたけれど、ここでみんなの発想に期待したい！
そこでKoKaでは「未来のトイレアイデア」を大募集。
おもしろいアイデアは夏休みに日本科学未来館に展示されるゾ!

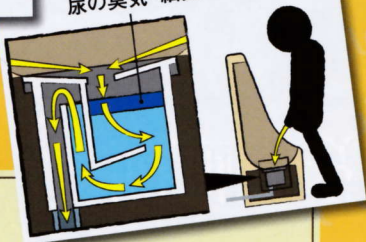
・バイオトイレ・
(コンポストトイレ)



こんな風に
図で描いて
送ってね!

・無水トイレ・

水より軽い特殊な液で
尿の臭気・細菌をブロック



快適性や
楽しさについても
考えてみてネ!

例えば…

- どこでもついてきてくれるトイレ
- 女子でも立ちながらできる
- 話し相手になるしゃべるトイレ
- いすがふわふわのトイレ
- 座る人にあわせて自動的に変形してくれるトイレ

など、自由に考えてみよう

* 応募の流れ *

step1

専用の応募用紙、または横 16cm × 縦 22cm の紙に、1～4 を書く / 1 作品タイトル…例「おしっこうんちを自動でわかるトイレ」 / 2 どんなしくみ?…しくみを簡単に説明してください / 3 なぜ思いついたの?…このアイデアを考えた理由を教えてください / 4 図解…トイレのしくみや材料などを図やイラストで説明してください

step2

専用の応募用紙は折ってのりづけすれば封筒になります。切手を貼って、子供の科学編集部まで送ってください。専用応募用紙を使わない人は、1～4 を記入した横 16cm × 縦 22cm の紙を封筒に入れて子供の科学編集部へ送ってください。

締切は 7/30 当日消印有効

step3

審査委員がアイデアを 100 点ほど厳選。

step4

見事選ばれたアイデアは、日本科学未来館の「トイレ? 行ットイレ!」展 (7/2～10/5) の会期中に展示されるゾ!

<専用応募用紙について>

子供の科学公式サイト「コカねっと!」に専用の応募用紙をアップしています。プリントアウトして記入後、のりで貼って編集部宛に郵送してください。

コカねっと! で検索

<http://www.kodomonokagaku.com/>

〒113-0033 東京都文京区本郷 3-3-11

(株) 誠文堂新光社「子供の科学」編集部

「幸せなトイレアイデア」係まで

KoKaNet!

夏休みは日本科学未来館へGO

企画展

「トイレ? 行ットイレ!
～ボクらのうんちと地球のみらい」

平成 26 年 7 月 2 日 (水) ～ 10 月 5 日 (日)

普段は気にも留めない空間だったかもしれないけれど、実は巨大なシステムに支えられているトイレ。学校でうんちできない、なんていってないで、トイレに詳しくなってみてみんなが喜ぶ理想のトイレを考えよう。トイレにまつわるおもしろい発見が盛りだくさんの企画展です。

Miraikan



人類の課題を
解決するトイレ革命か…
ボクが欲しいトイレは……
は! うんち、忘れてた!!

次回も、もっともっと
トイレの奥深さを
探っていくぞい!
楽しみにしておれよ!

お楽しみに!

5 月号からはトイレの連載がスタート。便造博士がもっと詳しくトイレの裏側を教えてください。
「幸せなトイレアイデア」の賞品については、次号以降の連載ページで発表するよ。