

緊急用し尿分離型トイレ

文責:原田

し尿処理(管理)のもっとも重要な目的は、つまるところ大便の封じ込めと衛生化です。被災地などで仮設トイレが設置されていない、あるいは適切に機能していない、トイレが非衛生的な状況にある場合、これが達成されず、感染症等の原因にもなりかねません。水を使わない簡易型のし尿分離トイレによる大便の封じ込め・衛生化は、被災地におけるし尿管理の選択肢の一つになる可能性があると考え、本稿では、被災地等で手に入りそうな資材のみで自作でき、ある程度の使い心地を実現する緊急用し尿分離型トイレについて紹介します。



1. このトイレの良い点

- ・ 誰でも簡単に作れます。家庭ごとに作ることも可能で、排泄を控えるために水分摂取を控え体調を崩すなどの問題も防げます。
- ・ 水洗しないので水を使う必要がありません。
- ・ 水洗しませんが使い心地はよいです。尿と混ぜない大便は乾燥しやすく、さらに灰や石灰をかければ、臭いを大幅に減らせます。大便を袋ごと取り出し、トイレを清潔に保てます。
- ・ 大便(と灰など)だけで溜めるため、溜まるスピードが遅く、満杯になりにくいです。
- ・ 大便を封じ込め処理することで、し尿中の病原菌のほとんどを衛生処理できます。

2. このトイレの原理

- ・ 大便と尿を便器で分離します。
 - ・ し尿中の病原体はほぼ大便に含まれます。大便だけを適切に処理することで、必要な衛生環境を構築できます。
 - ・ 排便後に大便に灰(ない場合は石灰などでも)をかけることで、アルカリによる殺菌、大便の乾燥化、そして消臭の効果があります。
 - ・ 尿は病原菌をほとんど含まないので、ポリタンクに貯めて回収、あるいは緊急時には一時的な措置として、排水路放流、土壌浸透も選択肢*になりえます。ただし、この際も、浅井戸の近くでは尿を流してはいけません。
- *本来は、水質汚濁や地下水汚染の原因にもなるため処理が必要です。

3. 作り方

必要なもの(以下は一例です。現場にあるもので臨機応変に資材を選びます。)

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">・ 25 リットル程度のポリバケツ・ ジョウロ(園芸で使うもの等。例では4L)・ 洋式便器の便座
(元々の水洗トイレのフタを使えます。なければ板 2 枚で代用して座る部分を作るなどできます)・ 太めのホース
(台下の排水用ホース、洗濯機排水用ホースなど)・ 小さめのバケツ(無くても可)・ ビニールひも 1 メートル程度 | <ul style="list-style-type: none">・ 新聞紙・ 布テープ・ プラ袋等・ ジョウロを切断する道具(のこぎり、カッター、あるいははさみなど)・ ポリバケツに穴をあけるための道具
(穴さえあけられれば何でも OK。熱した鉄パイプを刺すなどでも可)・ 灰、なければ石灰
(排便後に大便にかけます) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

作成の手順

1. ジョウロを図のように切断します(ポリバケツの中で尿受けになります)。



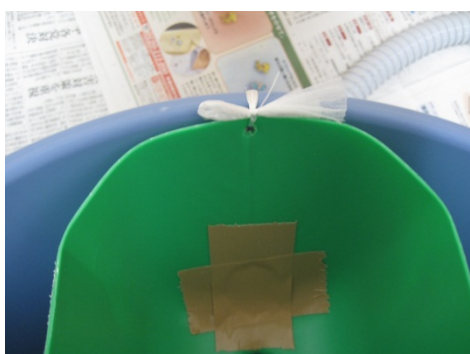
2. ジョウロの丸の部分を、下の写真のように切り取ります。ジョウロの取手部分に空いていた穴を布テープで丁寧に塞ぎます。ジョウロの注ぎ口を適当な長さ(後でホースを接続します)に切って、ジョウロ本体の注ぎ口に取り付けます。



3. ポリバケツにジョウロの注ぎ口を貫通させるための穴をあけます。下の写真を参考にして、注ぎ口が出てくる位置を確認し、穴の場所を決めてください。尿はここを通過して出ていきます。



4. 尿受け上部とポリタンク上部に穴をあけ、ヒモで固定します。また、バケツ内側から出ているジョウロの注ぎ口に排水パイプを接続します。



5. 便座を適切な位置に載せ、またがった時に尿受けが適切な位置にあるか、尿受けの切り込み込みは十分か、排便時に大便が尿受けに間違っ入らないか、を確認します。尿は排泄時に男女問わず前方に排出されます。前方に排出される尿を、この尿受けで回収します。大便は真下に落ちます。確認したら、バケツと便座を固定します(例では穴をあけてヒモで固定)。



6. 便座を上げ、ポリバケツの内側に新聞を敷き詰めます。



7. ポリバケツの内側に小さなバケツを入れ、内側を袋で覆います。後で取り出しやすいように、袋の持ち手部分は上外側に出しておきます(バケツなしで新聞にそのまま排便することも可能です。この場合、より多くの大便を貯留できます)。



8. 尿用のホースを適切な場所につなげ(写真の例ではポリタンク)、便座を所定の位置に被せま
す。便器のフタは必要ですが、重心が後ろになりバランスが悪くなるようであれば、ちょうつが
いを使わず、固定せずに独立して使います。



9. 完成です。



使い方

A. 「7」でポリバケツの内側に小バケツを入れて使う場合



B. 「7」でポリバケツの内側に小バケツをいれ
ないで使う場合



0. あらかじめ底が隠れる程度の灰を入れておく。

1. 通常の洋式トイレと同じように便座に座り、排泄することで、大便是真下に落下し、尿は前方の尿受け部に流れ込みます。少量の尿であれば大便部に混入しても問題ありません。



2. 排泄毎に、大便に灰をかけます。灰がなければ、石灰と乾燥土壌、あるいは石灰とおがくずを1対10程度で混ぜたものを灰の代用とします。灰の散布量は、コップ一杯程度で良いですが、大便の臭いが気になるなどであれば多少大目にかけてもよいです。誤って尿がいくらか大便部に混入した場合にも、灰を大目にかけてます。



- 3a. 毎回、あるいは適当な頻度で大便受用バケツの袋を取り換えます。
- 3b. ある程度溜まったら、大きなポリ袋に中身を移します。
- 4a. 袋を結び、自治体の定める方法で廃棄物として処理します。自治体による回収がなければ、一時的に大きめのポリバケツなどに貯めておき、後に回収します(あるいは現地で貯留して大便を衛生化します)。
- 4b. 袋を結び、自治体の定める方法で廃棄物として処理します(あるいは現地で貯留して大便を衛生化する)。

ポリタンクにたまった尿の処理

ポリタンク等に一旦貯め、その後回収できればよいですが、緊急時には一時的な措置として、水路等に流す、あるいは土壌浸透させることも選択肢になりえます。ただし、この際も、浅井戸の近くでは尿を流してはいけません。原則は、自治体の定めるルールに則ってください。

汚れた際の掃除

本トイレの尿受け以外の部分は、水気を嫌います。大便などがついて汚れた場合にも、尿受け内側以外は水で流さず、紙や絞った濡れぞうきんで拭くなどしてください。

大用小バケツあるいはポリバケツ本体に尿や水分が混入した場合、ある程度の量であれば灰をまくなどで対処可能です。多量であれば、液体を取り除く必要があります。

その他

貯留した大便がどのようなものか、同様の処理方式のトイレにて貯留された大便を例示します。貯留条件により変わりますが以下の写真のような状態です。



現場でし尿処理を担当される方向けの情報

本トイレでは、大便に灰を散布することで、大便の pH を上昇 (pH9 以上の添加物を散布)、乾燥させ、その状態で貯留することで病原菌の死滅を実現します。その死滅に必要な期間は湿度や温度、散布する灰の pH などに依存するため、研究結果によりいくらか幅があります。貯留のみで大便を衛生化して環境中に返す場合には、暫定的に12か月が推奨されます。現実には多くの場合、一時貯留後、固形廃棄物として処理されるものと思われませんが、その場合には自治体のルールに従って処理してください。また、灰を散布してしばらく貯留した大便は一見臭いもなく、無害に見えますが、病原菌が残存している可能性があることを前提に、手袋・マスクなどを着用したうえで回収作業等に当たってください。

尿についても本来は流出させるべきではありません。しかし、不衛生なトイレあるいはトイレの利用ができない場合には、人の健康の確保のために、まずは大便の処理を優先する考え方をここでは取っています。尿自体は一日 1~1.5 リットル程度発生します。家庭レベルで本トイレを導入するのであれば、ポリタンクに一定期間貯留し、行政等による回収を待つことも選択肢になります。尿の移送先はし尿処理場などが考えられます。窒素負荷の高い排水が持ち込まれるので、処理場の運転は困難になりますが、次善の策としてやむを得ないのではと思います。

回収が困難な場合には、尿は一時的に水路等に流す、土壌浸透させるなども暫定的な処置として考えられます。ただし、土壌浸透を継続すると、地下水の窒素汚染が起こる可能性があります。特に、砂質土壌の地域で浅井戸を利用している地域では土壌浸透を選択するべきではありません。

以上。

問い合わせ先:

原田英典

京都大学大学院地球環境学堂

075-753-5923

harada.hidenori.8v@kyoto-u.ac.jp