

災害時におけるトイレ・ し尿処理対策

令和4年8月22日

令和4年度
災害廃棄物処理担当者向け勉強会
(大規模災害時廃棄物対策 近畿ブロック協議会)

大正大学 地域創生学部 地域創生学科
岡山 朋子
t_okayama@mail.tais.ac.jp

災害時のトイレに関する法と計画

災害対策基本法(1961年11月)

←伊勢湾台風(1959年)を受けて

- 防災基本計画(国)
- **地域防災計画(地方自治体)**

避難所開設
仮設トイレなど
トイレの確保

廃棄物処理法(1970年)

- **災害廃棄物処理基本計画**

仮設トイレなど
し尿処理

発災後すぐに必要になる避難所

- グラウンドなどの広場があり、多数の人を収容でき、かつ物資の集積・配送ができる施設



小中学校、公民館など公共施設

- 広域避難所・一時避難所との位置付け
- 防災拠点として位置付け

- しかしこれらは宿泊施設ではない。多数が長期間滞在できる**生活環境保持**は極めて難しい
- 停電しているとトイレの水も流せない。**衛生保持も困難** → 避難所だけでなく、自宅避難でも同様

避難所体育館(気仙沼)



避難所のトイレ！？



5

避難所とトイレ(倉敷市立小学校)



TKB

- ・トイレ
- ・温かい食事
- ・ベッド



事例1：宮城県石巻市

- 市役所職員も多く被災
- 市職員は「**これほどの災害だから、そのうち県・国が助けてくれるだろう**」と考えていた
- 避難者が多すぎて、指定されていた避難所以外にも多くの施設が避難所となった（スーパーで何晩か過ごした人も。民間施設がいきなり避難所になることも起こり得る。常総市同様）
- 学校では教員が避難所マネジメントをすることに
- 指定避難所以外では、避難者の中にリーダーシップを取れる人がいるかどうかが鍵となった
- のちに、行政・市長に対する大きな不満に

事例2：熊本県西原村

- 1つの中学校、2つの小学校が避難所に
- 開設した直後に、**避難者のうち女性**（母親たち）が、
①床の拭き掃除②トイレの水確保③飲料水確保④食料の確保を村職員に指示
- 職員は、雨で濡れた体育館入口が滑らないように対応、湧き水を交代で汲みに行き、近隣の農家などに米の供出要請
- 避難者の工務店・電気工事屋などの協力を得て豆腐工場の井戸から簡易水道を敷設

事例3：愛媛県宇和島市吉田町

- 2018年7月 西日本豪雨で被害を受ける
- 1ヶ月以上断水
- 避難所では給水車から避難所となった公民館の水槽にポンプアップし、トイレ等水が流れるようにした
- 避難所は極めて快適な空間になっていた
- 公民館主事が「有能な御用聞き」に徹していることがわかった



宇和島市吉田公民館（避難所）

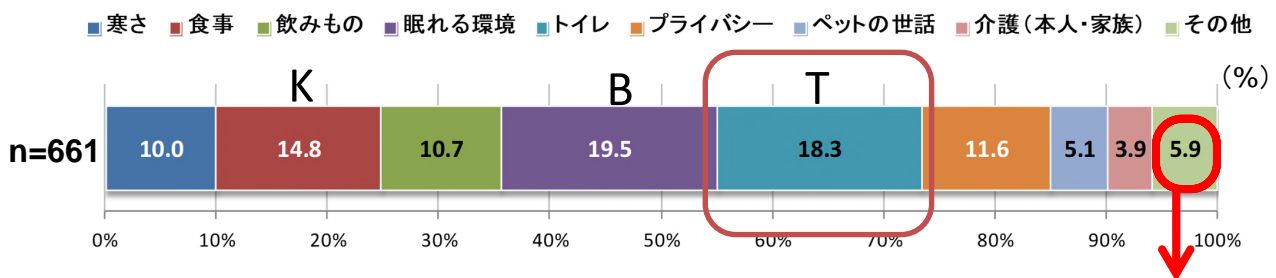


避難所運営・管理 初動

- できるだけ避難者がイニシアチブをとること
→誰でも良い(地区代表や議員にこだわらない)
➡女性だと避難所アメニティ(快適性)が向上する
- 避難者ニーズを取りまとめて、行政職員に依頼(ただし、できないこともある。なんでもかんでも要求しない。優先順位を決めて緊急かつ絶対的なものから)
- 避難者がお客さん状態にあると、避難所アメニティが下がる
➡行政は避難所リーダーの有能な御用聞きに徹する
 - ＜重要＞ただし、廃棄物部署の職員は、避難所配備担当から必ず外してもらうこと！

避難所生活初期で困ること(熊本)

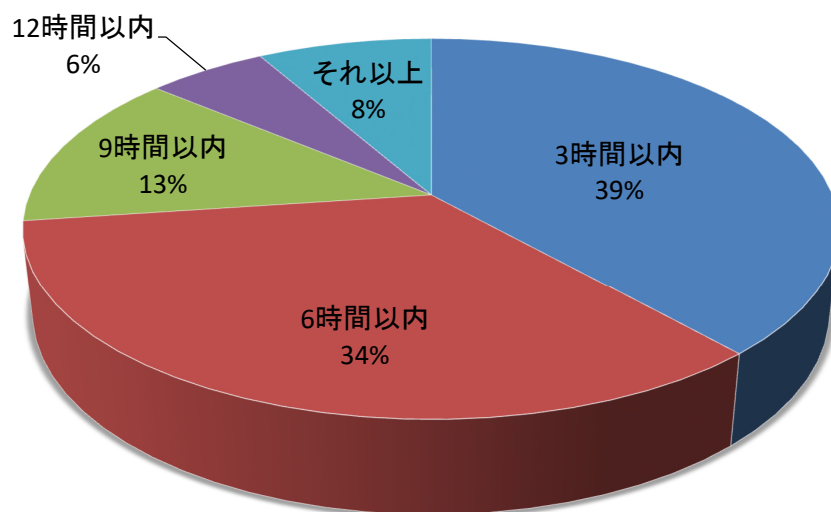
トイレは、食事や飲み物よりも重要！！



その他の主な内容(抜粋)

- 着る物や下着、靴下、タオル、ウェットタオル・ウェットティッシュ(水が出ないため)、水や湯(顔や体を拭きたかった)
- 着替える場所(男女皆一緒に地区単位だった)
- 屋内にいても掃除用具がなく(汚物入れ等も)、清潔感がなかった。体調を悪くする人が多かった。オムツ類は室内の暗さにて交換ができにくかった。
- 狭くて暑いため、寝返りがうてない状態であったし、エアコンが運転されなかった
- 食あたり、ストレスのせいで下痢嘔吐があったので、薬が欲しかった。
- 発達障害児がいて、世話や対応が難しかった
- 情報がわからなかった

発災後トイレに行きたくなった時間 (熊本)



6時間以内までに73%がトイレに行きたくなっている

➡ トイレは水・食事以上に待ったなし！

しかし停電すると

- 水ポンプも稼働しないので断水
- 下水処理場、し尿処理施設、浄化槽も停止
➡ つまり、**停電と断水はもれなくセット**で起こる
- * 2018年9月胆振東部地震：北海道ブラックアウト
(約2日間)
- * 2019年9月台風15号：千葉県・南総地域 長期間停電
(場所によっては1ヶ月以上)
- 長時間停電すると、水道水も止まり、トイレの水(1日1人60~70ℓ)も流せなくなる
➡ **水洗トイレは使えなくなる**
- 夜間も真っ暗、携帯も通じない＝通信手段ダウン

そして起こるトイレパニック

- 最初の避難場所が近くの小学校だったので、そこで使いました。地震直後から、水は断水していたので、初めは水も流れず、溜まっていく一方でした
- ○○出張所のトイレ使用。オマルのようなトイレに砂のようなものをかけ、次々に大便をした。あまりにひどいので小学校に移動した
- 流す水がなかったのでみんな用を足しそのままだった

熊本地震における被災者アンケートより

ということで実は最も怖い災害は

- 停電
- 断水

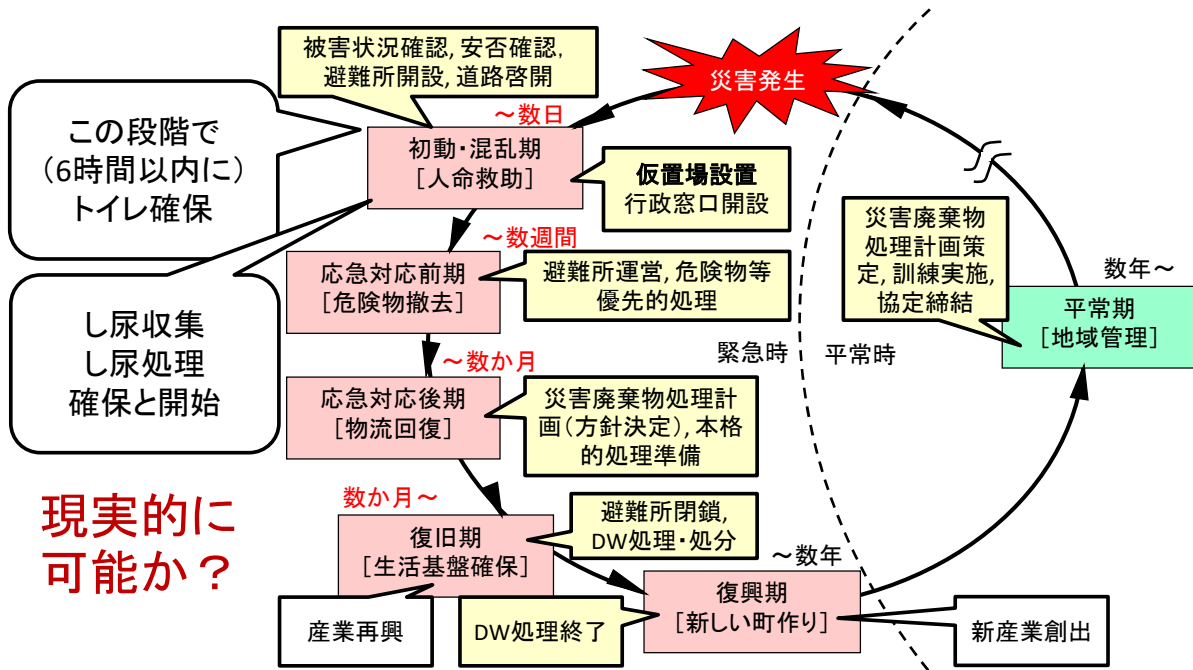


したがって、防災とは

最低限3日間、できれば1週間の停電・断水を想定した自分の生命維持(=飲食・トイレ・眠・防寒等)を準備すること!

どこで耐えるか(避難場所)は、各自アレンジを!
レジリエンス=個人と集団のサバイバルリズム

災害マネジメント・災害廃棄物管理



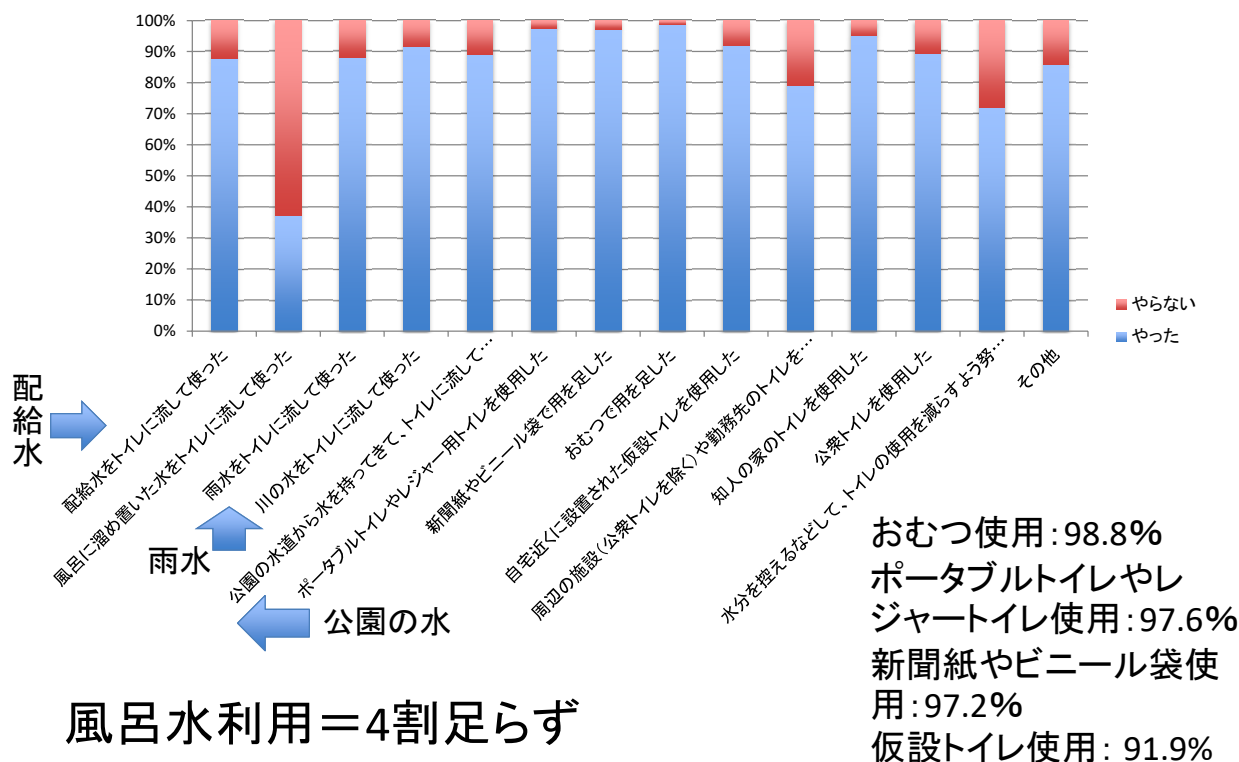
畑山満則(京大防災研)第4回官民協業研究会(2011年9月13日)用資料および環境省「災害廃棄物対策指針」(2014年3月)より作成

緊急時の災害廃棄物対応

項目	内容	資機材等	
道路啓開 危険物撤去	道路上の土砂・流木・危険物等の撤去 遺体移動・一時保管	ブルドーザー, ユンボ等 重機, 遺体収容袋・ブルーシート等	
避難所ごみ 生活ごみ	公共施設・空き地に避難所開設, ごみ収集運搬 自宅避難者ごみ収集運搬は一時中止・状況に応じて再開	避難所設置資機材(木材, ブルーシート, 毛布等), ごみ分別段ボール・袋, 収集用車両	
災害(断水)発生後、6時間以内 トイレ対応 し尿処理	仮設トイレ・携帯トイレ設置 簡易排水処理(側溝・穴掘り等←やるべきではない)	仮設トイレあるいはタンク・ブルーシート等, 穴掘り用重機, パイプ	
水害では、雨が上がった途端に発生 片付けごみ	被災家屋等から排出される家財などの収集運搬体制確立, 仮置場開設・管理	仮置場・分別看板・チラシ等・広報, 監視員, 収集用車両等	
解体がれき等	解体受付・スケジュール確立, 解体ごみ一時集積場・処理場開設	一時集積場, 解体用重機・作業員, 破砕機・ふるい等, 手分別人員	

とにかく、途轍もない事務量(特に補助金申請事務)発生、
大量の人員・マンパワーが必要！

災害後・トイレが使えない時の行動 (仙台市)



水洗トイレが使えなくなると

- 人はなんでもする！
- 人情としては、水を調達してトイレに流してトイレで用を足したい⇒とにかく水をどこからか調達
→しかし、しばしば詰まってしまう使用不可に
- 水がなければ、ビニール袋と新聞紙で
- 庭や畑に穴を掘って
- **仮設トイレが来たら、仮設トイレで**



災害時の排泄状況、仮設トイレ使用状況について調査

仮設トイレ(常総市)



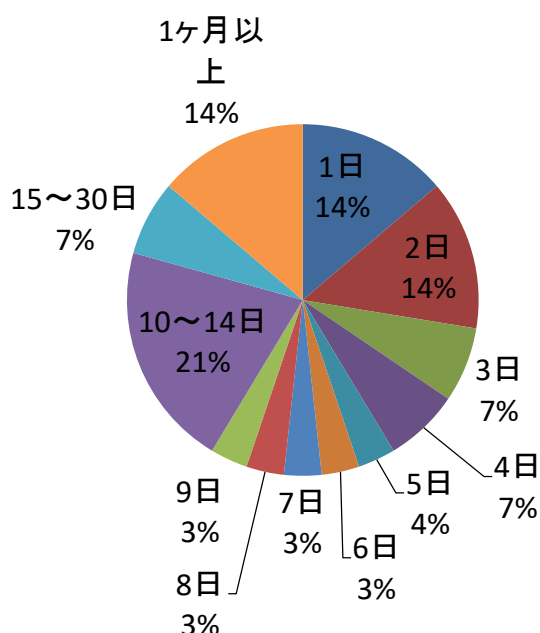
市役所前に17基置かれた仮設トイレ。男女別になっていない。高い段差がある。

公助

これらの仮設トイレは

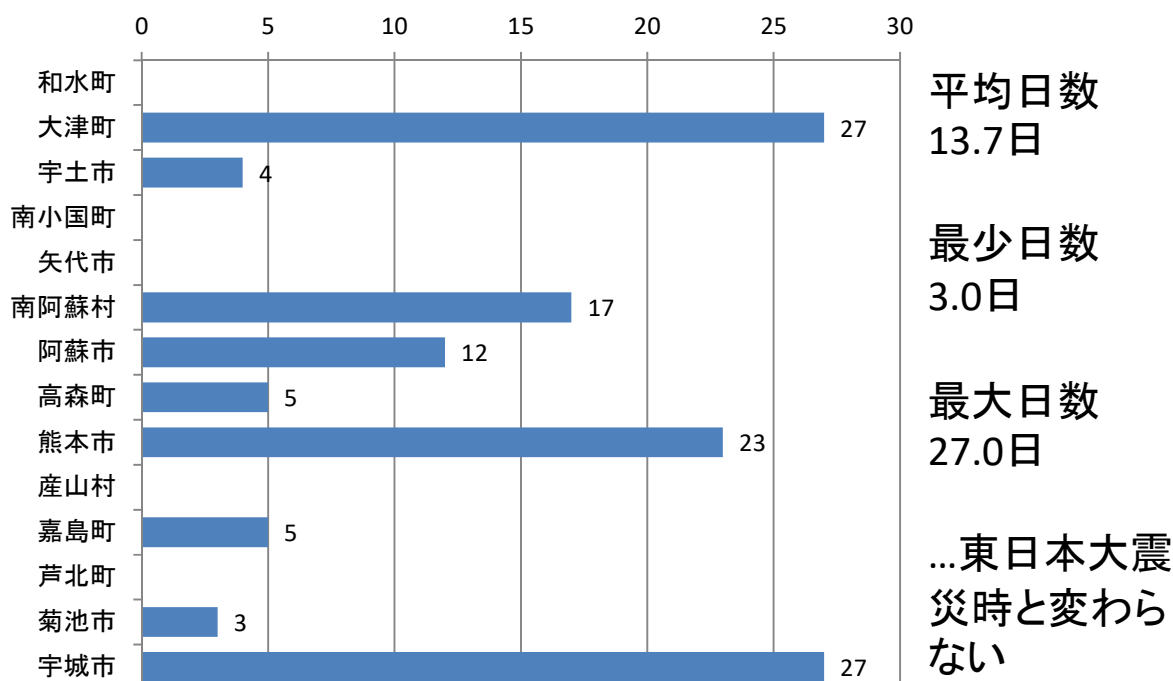
- レンタル会社が所有するものは、基本的に工事現場、イベント用に貸し出すためのもの
- し尿処理を行う必要があるので、し尿収集運搬企業が所有している仮設トイレも多い
- しかし、民間の仮設トイレは災害用に持っているわけではないので、災害時の一時多量な供出は困難
 - 計画において協定を結ぶ必要あり
 - 発災後は速やかに調達・設置
 - し尿処理契約も同時に行う

仮設トイレの問題：すぐにこない (東日本大震災)



- 発災後から3日以内と回答した自治体は10件で全体の3分の1
- 4~7日という回答が5自治体、8日から14日が8自治体
- 1ヵ月以上要した自治体も4
- 道路を啓開する時間を要したこと、また、道路啓開しても**すぐに仮設トイレが届かなかった**状況が推察される

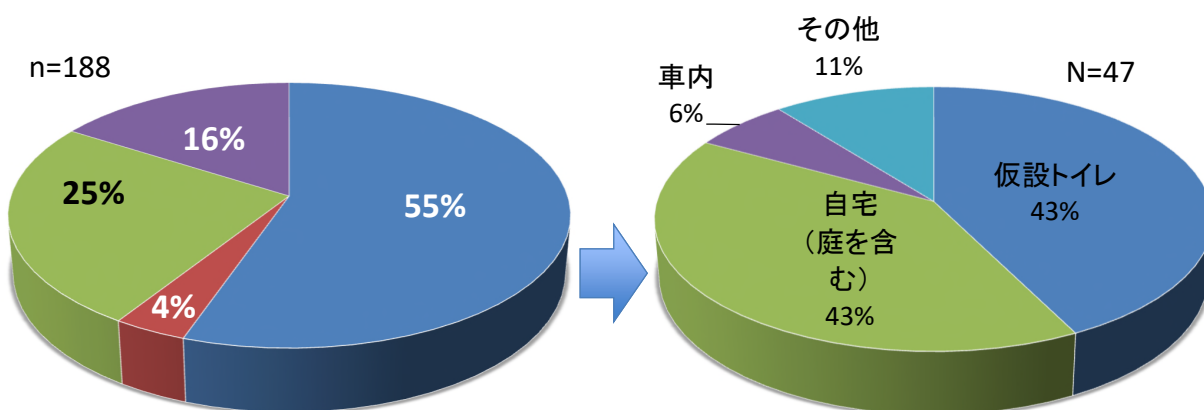
避難所等の仮設トイレ数が充足するまで要した日数(熊本)



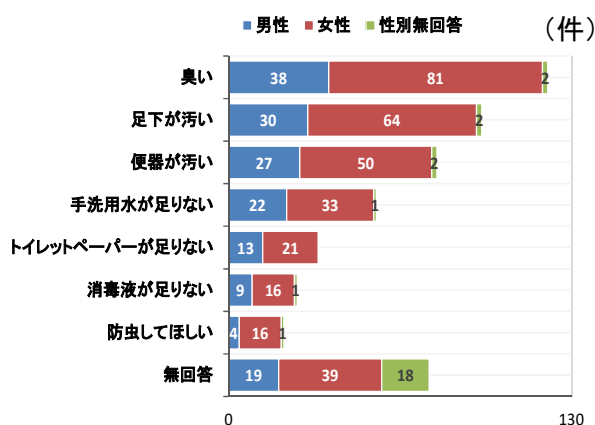
発災後、主に避難した場所 その時に使用したトイレ(熊本)

- 避難所:46.9%、車の中:27.1%
- 自宅避難:6.6%と少ないのは、前震・本震以外に余震が続いたため

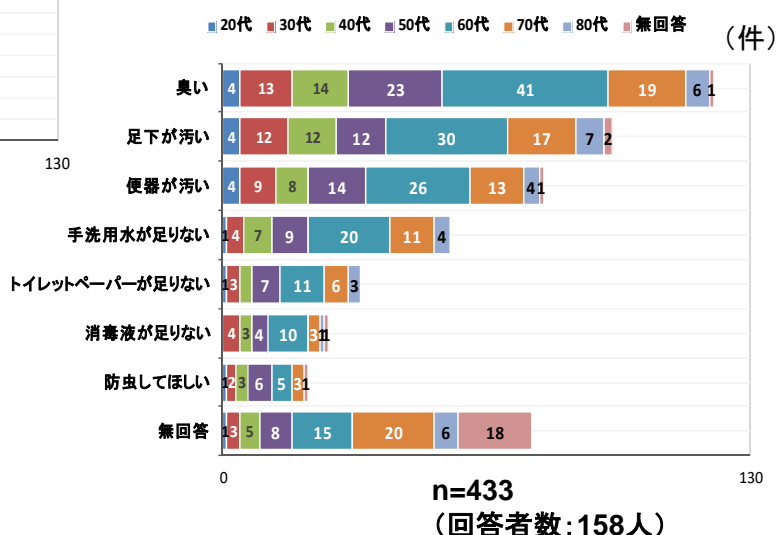
■ 避難所 ■ 自宅 ■ 車の中 ■ その他



仮設トイレの衛生面での問題(熊本)

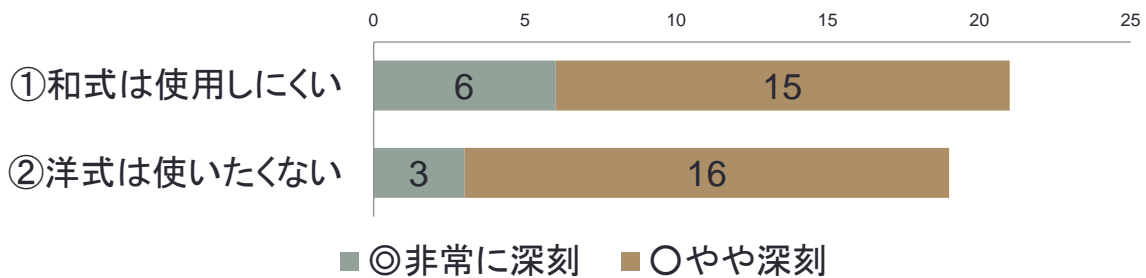


臭い・汚い



n=433
(回答者数:158人)

仮設トイレの様式における問題 (石巻)



設問回答者延べ数に占める女性回答者延べ数の割合
81.6%

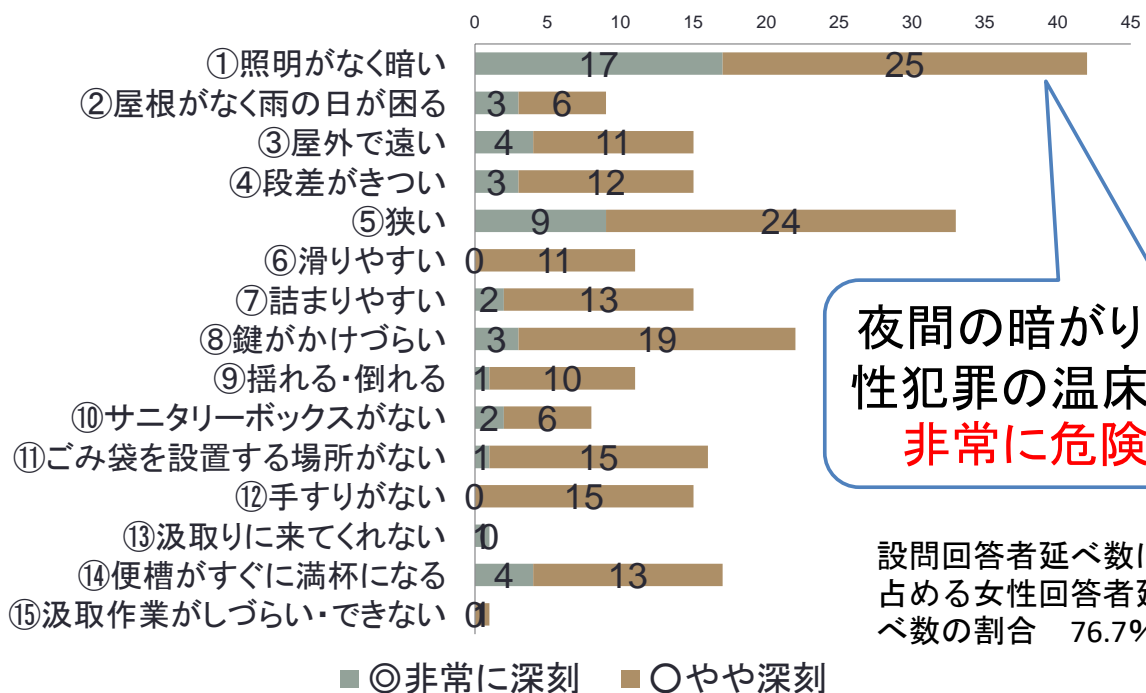
男性はトイレの様式は気にしない?

誰にも

段差ある和式トイレは使用困難



仮設トイレの設備に関する問題 (石巻)



夜間の暗がり＝
性犯罪の温床＝
非常に危険

設問回答者延べ数に
占める女性回答者延
べ数の割合 76.7%

その他の仮設トイレの問題

- 段差があって登れない
- 和式が多い
- 男女別でないことが多い

最近は洋式の仮設トイレもある。しかし、和式を改造しているのでペーパーが背中側にある

男女別になっていても女性の基数が少ない(宇和島市)



避難所仮設トイレのもうひとつの問題

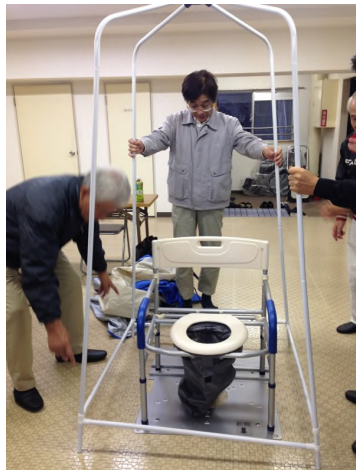
- **朝ラッシュ** →トイレの分散が重要(朝だけ)
- 浦安市(2011年)では朝4時から4時間待ちの事態に
- 西原村(2016年)では避難所の避難者が朝だけ仮設トイレを使用



諏訪湖畔(災害トイレではない)

マンホールトイレの問題

- 屋外にあるトイレという意味では仮設トイレと同じ
- テント型の場合、高齢者が手をついてトイレごと倒れてしまうリスクあり
- どこにでも設置できるというものではない(プール必要)
- マンホールが見つからないことも(グラウンドなど)



(女性の)トイレ優先順位

高いほうから

- ① 自宅の水洗トイレ(最も慣れている)
- ② 職場や学校などの水洗トイレ(まあまあ慣れている)
- ③ 公共トイレ(キレイならばOK、でもキャンプ場など汲み取り・屋外・虫がいる…となると順位はかなり下がる)
- ③' 汲み取り式の公共トイレ……………この辺りから災害トイレ
- ④ 自宅のトイレに水を確保して流して使う
- ⑤ 避難所(職場・学校など)の水洗トイレに水を流して使う
- ⑥ 自宅や避難所のトイレで携帯トイレを使う(し尿固化)
- ⑦ 仮設トイレ
- ⑧ おむつ・ペットシート・新聞紙・ビニール袋を使う

※⑤～⑧の順位は調査結果に基づくものではない

あえて
ここに
チャレンジ

仮設トイレを使用しないという対応 し尿の固化：水処理から焼却処理へ

- 建物が倒壊していなければ、自宅や避難所の既存のトイレを使用する



- ビニール袋に固化剤等を入れてし尿を固化



- 固形廃棄物として焼却処理

自分のトイレは自分で用意！



避難所(大学)を想定した災害トイレ 廃棄物発生量試算

- 全職員・学生が帰宅困難に。写真のフロアに男女350名が避難するものとする
- 道路は2日間で啓開されるものとする。従って大学滞在は2晩(2泊3日)とする
- 洋式トイレに便袋をかぶせて中に固化剤(薬剤)を入れて、小便大便とも固化するものとする(大使用と小使用のトイレを分けない)
- 固化した大小便の便袋 他ウエットティッシュや生理用ナプキンなどトイレに付随するごみは、各トイレでダンボールに集積するものとする



災害時トイレ関連ごみ量推計

災害時トイレ関係ごみ	男性	女性	計(kg)
小便	472.5	472.5	945.0
大便	49.0	49.0	98.0
トイレトーパー	6.3	51.6	57.9
生理用ナプキン		10.6	10.6
ウエットティッシュ	14.0	21.0	35.0
薬剤入り便袋	21.0	73.5	94.5
ビニール袋(大)	0.1	0.4	0.4
計(kg)	35.1	644.2	1,241.4

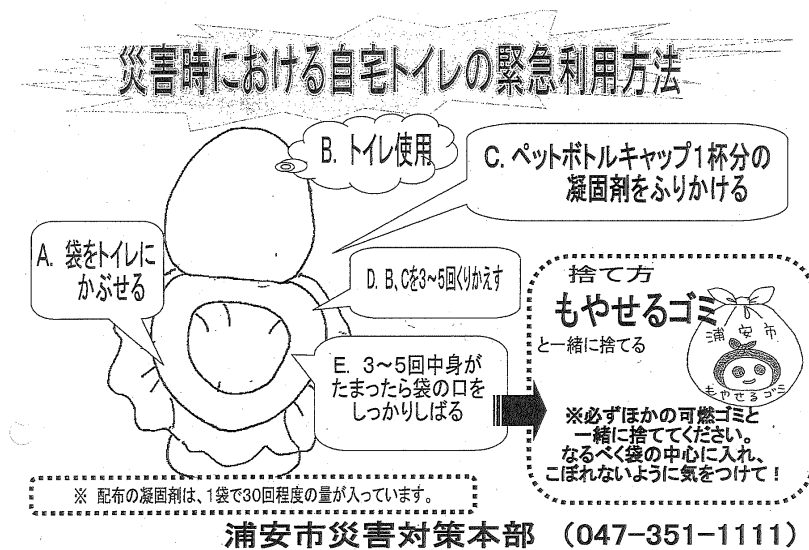
使用済みし尿袋は、衛生的に隔離管理されることが重要。
男性の小便を固化しない場合のごみ総量はおよそ900kgとなる。いずれにしても1ton。

ペーパーは1人1回3m使用とした。女性には全員1日5枚の生理用ナプキンを配布するものとした(下着の汚れ防止のため)。

浦安市の災害トイレ対応 携帯トイレの配布

- 建物が傾いても建物そのものに問題がなかったのが大半の人が避難せず自宅に
- 公園の仮設トイレは朝特に大行列になって使用できない
- そこで簡易トイレ(携帯用トイレ)を下水道の使えない地域に全戸配布
- 市販キットが間に合わなかったため、凝固剤とビニール袋を集めて体育館でボランティアが袋詰めしたもの
- のべ29,626世帯に303,868枚配布

浦安市の災害トイレ対応 携帯トイレのチラシ



市内の収集運搬委託会社は、このチラシを見たことがない
=行政と収集運搬委託企業の連携・情報共有ができてない

浦安市の災害トイレ対応 携帯トイレの問題点

- 収集は「可燃ごみ」として収集
- 戸建住宅から多く発生、多くは可燃ごみとは別に出した(し尿の袋を黒い袋に入れて、さらに可燃ごみ袋に入れてごみ出し)
- ごみ収集車内で破裂し、作業員が作業中にし尿をあびてしまったり、路上にし尿が落ちたり、衛生面での問題などが生じた(収集運搬会社が掃除)
- マンションなどし尿だけまとめて集積したところも
- 平ボディ車を用意したかったが災害後は車両不足
- 約1ヶ月間排出が続いたし尿ごみの焼却は問題なし(胆振東部地震のとき、札幌市では焼却工場が停電のため止まっていたため、直接埋め立てた)

携帯トイレし尿収集のために(案)

- 1人1袋の使用済携帯トイレは、固く結んでダンボール箱(引越しに使用するくらいのサイズ)に入れる
- いっぱいになったら新聞紙などをアンコとして詰める(収集車内で破裂してもある程度吸収される)
- その箱を、ゴミ袋に入れる



携帯トイレを備蓄するとともに、**ダンボール箱も収集用に備蓄**されていると良いかも(かさばるが)

災害時トイレのごみのフロー



災害備蓄として準備するもの

自助

- 避難所も同様だが、自分と家族のトイレは自分で確保
- 1セット＝便器にかぶせる便袋(45リットルのビニール袋)＋固化剤・ポリマーシート
- 市販の防災トイレ、緊急用簡易トイレ、レジャートイレのいずれでも構わない
- 家族人数×7回×3日分＝備蓄必要数
 - 収集用ダンボール箱も備蓄
 - 生理用ナプキン、紙おむつ、尿パッド等も備蓄
 - トイレトペーパー200m備蓄＝家族人数×3日分

BCPを厳しく策定してある金融機関などでは、オフィスにこれらを完璧に備蓄している(らしい)

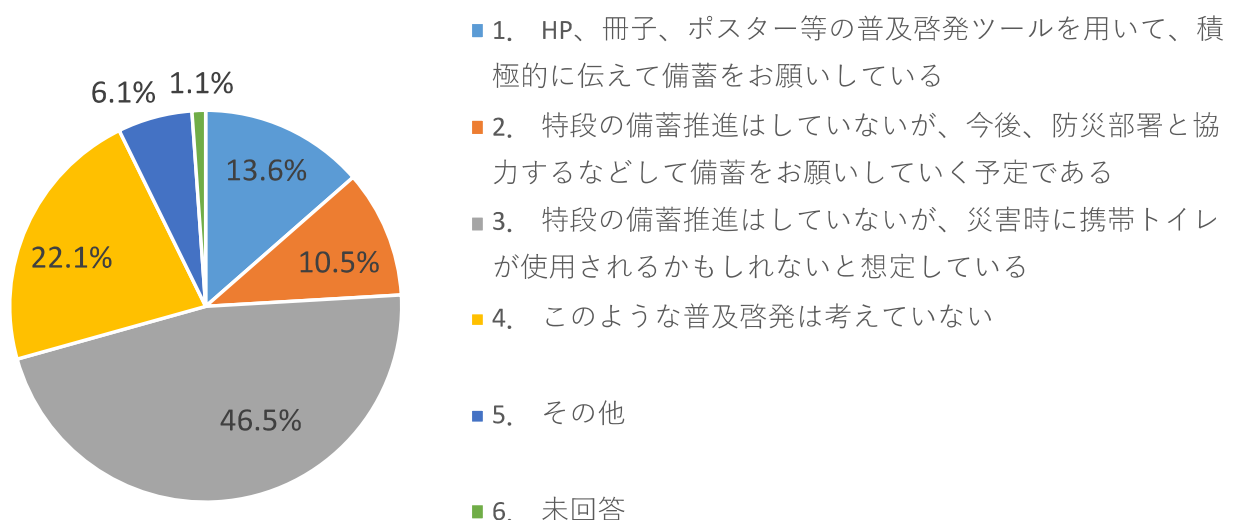
→行政は、住民や事業所へトイレ備蓄を促して！

2020年11月 災害廃棄物処理計画の効果・災害時し尿処理等調査(結果より)

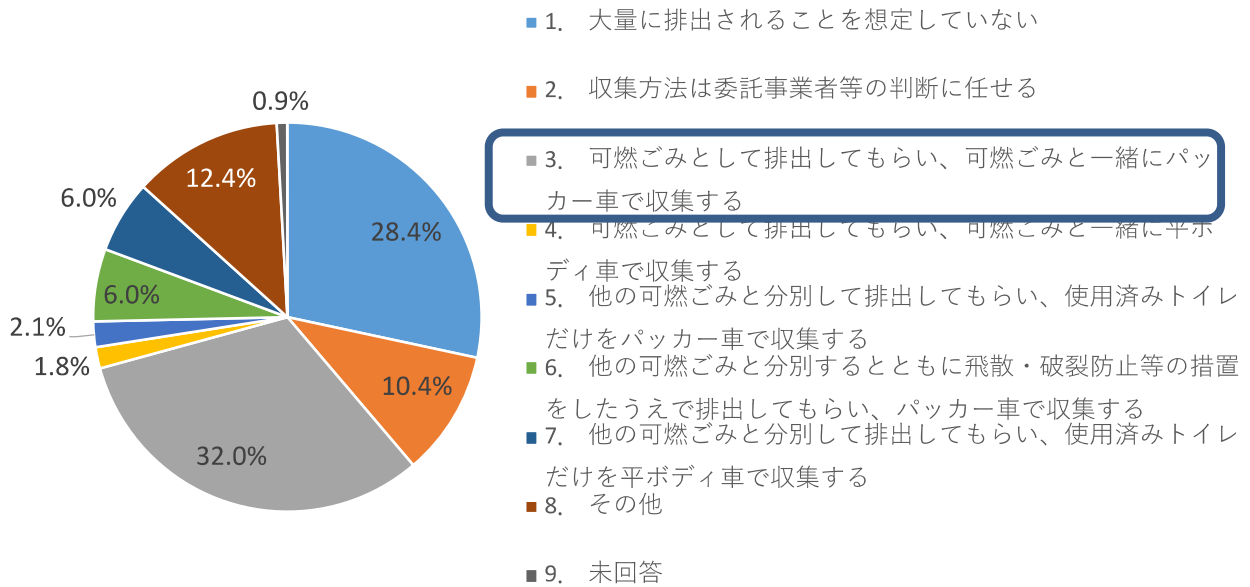
対象：1741基礎自治体 有効回答率45.8%

災害時に停電が起こると、トイレの水が流れないことが想定されます。各家庭・各事業所などに、人数分・数日分の携帯トイレの備蓄を

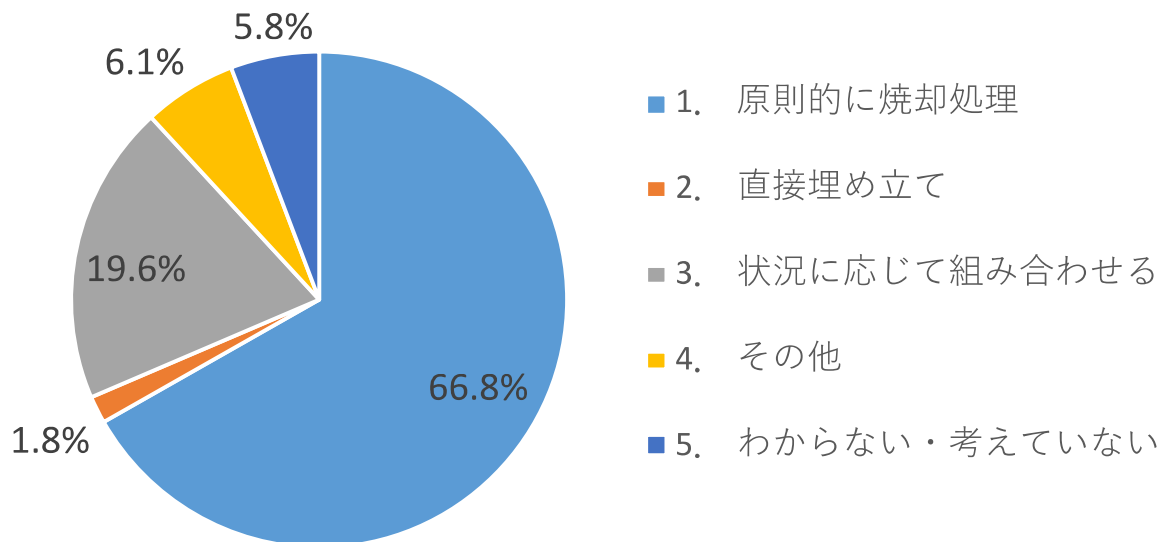
促していますか？ (n=797)



災害時に使用された使用済み携帯トイレの排出と収集方法を、
どのように考えていますか？ (n=797)



災害時に使用された使用済み携帯トイレの排出と収集方法を、
どのように考えていますか？ (n=797)



最後に

- 高齢者の割合が急増中の日本
- 男性も個室で座って用を足す人急増
- 尿パッドなど使用する男性も急増

- 仮設トイレも全て洋式便座にした方が良い
- トイレの汚物入れは男女両方に設置すべき

- 携帯トイレによる仮設トイレの代替は、女性のためだけではなく男性にも(誰にでも)有効

ご静聴ありがとうございました

<謝辞>

これらの研究は、以下の研究費で実施しています。

- 文科省科研費基盤研究(C) 水害廃棄物処理計画策定とその実効性確保のための研究、平成24年度～26年度
- 文科省科研費基盤研究(C) 災害時におけるトイレ機能確保のための事業継続計画とその実践に関する研究、平成27年度～平成29年度
- 文科省科研費基盤研究(C) 災害ボランティア連携と災害時のトイレ確保を踏まえた実効性ある災害廃棄物処理計画、平成30年度～令和2年度