

避難所生活における生活用水必要量の検討

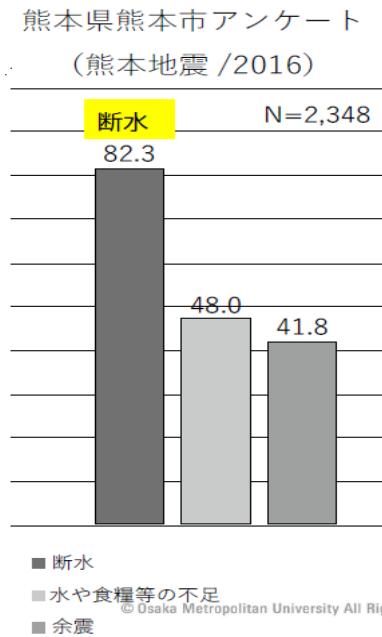
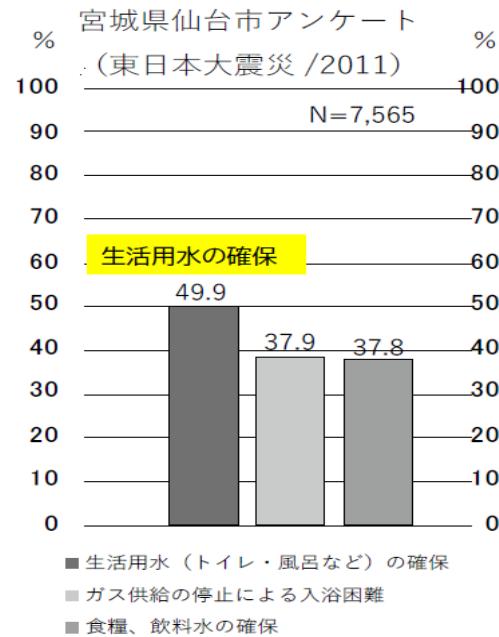
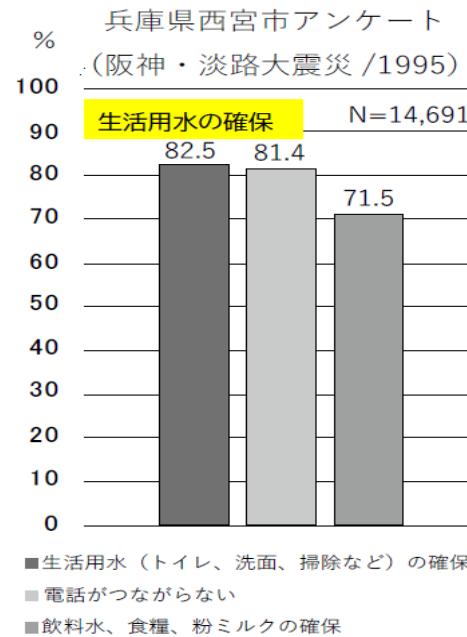
能登半島地震での実践から

中根 圭介：ユーティリティ・ソリューションズ 代表
技術士(総合技術監理部門、上下水道部門)
防災士



1. 取り組んだ背景

地震の際、困ったこと(上位3回答)



© Osaka Metropolitan University All Rights Reserved.

4

出典：「災害用井戸の必要性」災害時地下水利用ガイドライン説明会資料、2025年3月19日

大阪公立大学現代システム科学域 遠藤崇浩 先生

生活用水 難民

30年前の阪神淡路大震災
から変わっていない



水処理エンジニアとして、できることを！

1

国の生活用水確保の方針

災害時地下水利用ガイドライン～災害用井戸・湧水の活用に向けて

令和7年3月 内閣官房水循環政策本部事務局 国土交通省水管理・国土保全局水資源部

第1章 総説

1.1 背景

近年、災害が激甚化・頻発化する中で、大規模災害時における水源の確保は全国の自治体に共通する喫緊の課題である。

令和6年能登半島地震の経験や教訓を踏まえ、災害時の代替水源確保のための実効的な取組を推進するため、本ガイドラインをとりまとめた。

1.4 対象とする水源と用途

本ガイドラインでは、主に民間所有（個人及び企業）の井戸・湧水を対象とし、公共の水源は民間所有の井戸・湧水に準じるものとする。

また、本ガイドラインにより登録を進める災害用井戸・湧水の使用目的は、主に生活用水（飲用以外の洗濯、風呂、掃除、トイレ等）とする。

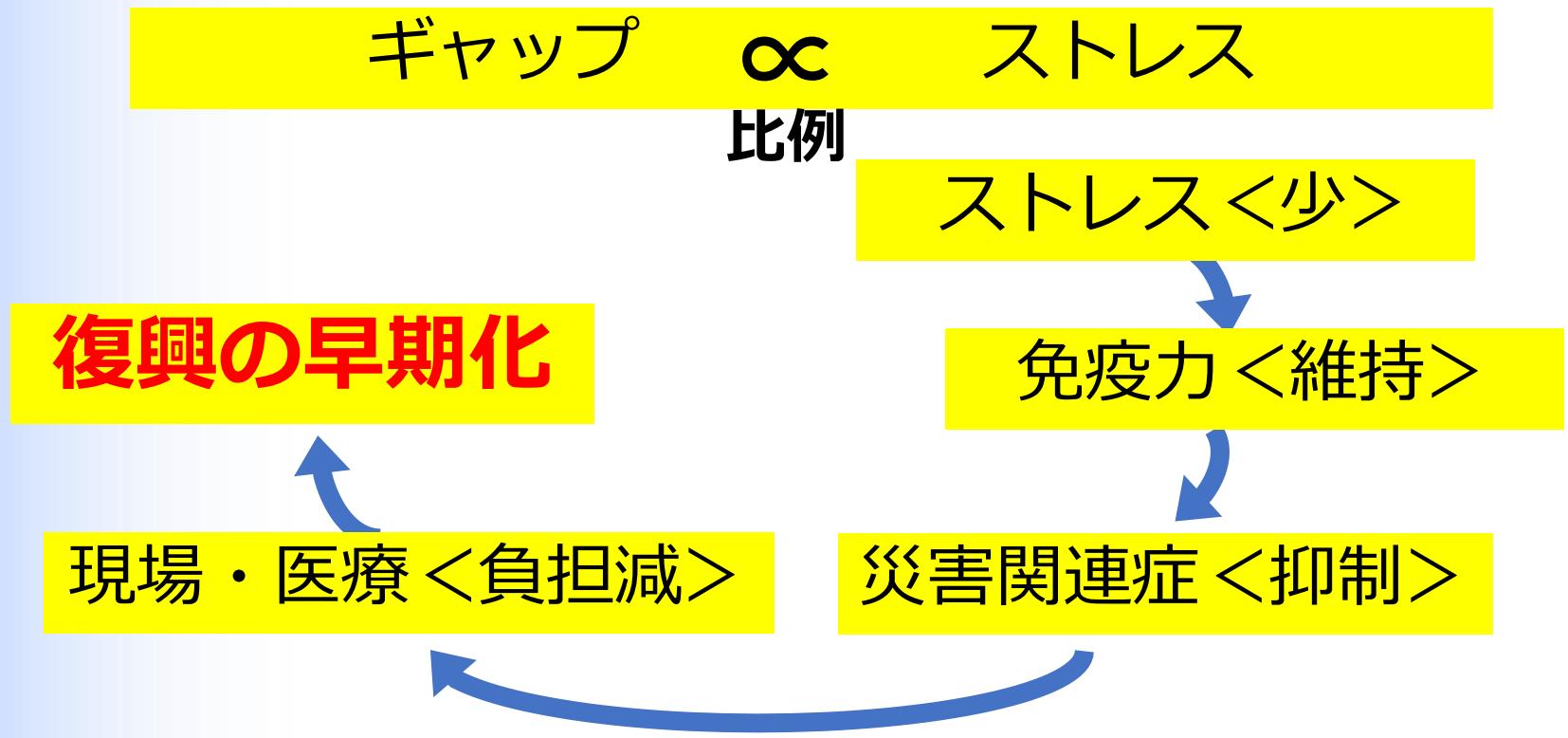


対策が喫緊の課題である

2. 非常用生活用水浄化装置を開発

～目指すもの～

[普段の生活 – 避難生活] = ギャップ



開発コンセプト

- ・飲料水は備蓄水、給水車等に任せ、
多量に必要な**生活用水に特化**
- ・造水コストを安く抑える
- ・十分な当初付属品(プール1杯300m³分以上)
- ・将来にわたり**消耗品・部品入手が確実**

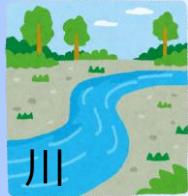


利用イメージ

水源



貯水タンク



井戸



(防火水槽)

様々な水源から、多用途に利用

利用先



風呂
シャワー



給湯器
LP



掃除



洗濯



+



手指衛生

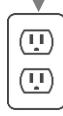


トイレ



AC100V
max 600W

電源確保が容易



一般コンセント

非常用発電機

電動車電源



距離 30~50m以上 送水可能

5

主な仕様

最大処理水量：2,000L/時(シャワー4口同時使用可能)

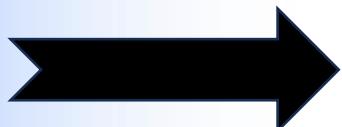
処理水質：(厚生労働省基準) 浴槽水、プール水並み

取水部～使用先 送水距離 30～50m以上

電源：AC100V(50/60Hz) - 約600W

概算寸法：80cmL×45cmW×80cmH (重量80kg)

付属品のみで 概ね学校の25mプール 1杯分を浄化可能



避難所運営者の
手間ひまを低減



3. 能登半島地震被災地 支援実績

- 1月2日機材を載せて千葉を出発、
3日七尾市入り



- 1/8～2/25 七尾市中島小学校避難所：トイレ流し水
- 1/23～3/22 七尾市小丸山小学校避難所：
温水シャワー+洗濯乾燥+手洗い
- 2/10～4/9 輪島市阿岸公民館 沢の水を洗濯水に提供
- 4/22～ 輪島市もんぜん児童館 仮復旧水道水を仮設風呂に
提供

支援例 1/23～3/22

@七尾市立小丸山小学校 避難所
(シャワーメーカー、
LPガス器具メーカーとコラボ)



1台で多用途利用



©2025 ユーティリティ・ソリューションズ All Rights Reserved

1台の装置でプールの水をろ過して、温水シャワーと、洗濯用水、さらに流し台の3つの用途に供給

約2ヶ月で、延べ約3,800人に、合計約100,000L(100m³、ton)の水を提供

4. 現状とのギャップ

参考とされることが多いスフィア基準の具体値

能登半島地震の避難所では「飲料水」は1～2日で十分に配布された

一方「生活用水」は、被災後数日たって必要になる

その必要量について、国際赤十字等によるスフィア基準には、「一般的な慣行では、**生存に必要な最低水量は1人あたり1日15リットル**とされている。しかし、15リットルは「最大値」ではなく、支援の状況や段階によっては適切ではない場合もある。例えば、**長期間避難生活を送っている人にとっては適切ではない。**（中略）**都市部の中間所得層では、健康と尊厳を保つためには最低でも1人あたり1日50リットル**が適切な量であるかもしれない。」と記載されている。

スフィア基準（抜粋）

基本指標

各世帯の飲料水と家庭における衛生を保つために必要な水の平均使用量

- 1人1日、最低15リットル
- 支援の状況と段階によって量を決める

水関連施設の最大利用者数

- 蛇口1つにつき、250人（基準流出量：毎分7.5リットル）
- 手動ポンプ1台につき、500人（基準流出量：毎分17リットル）
- 解放井戸1基につき、400人（基準流出量：毎分12.5リットル）
- 洗濯施設1か所につき、100人
- 入浴施設1か所につき、50人



シャワーは?
洗濯は?
清掃は?

含まず

15L/人・日
の
独り歩きに
危惧

ニーズ	量（リットル / 人 / 日）	状況に応じて考慮される事項
生存に必要な水：水の摂取量 (飲料および食べ物)	2.5-3	気候や生理的個人差による
衛生上の行動	2-6	社会的および文化的規範による
基本的な調理	3-6	食べ物の種類や社会的および文化的規範による
基本的な水の総量	7.5-15	

5. 得られたデータ

実測例

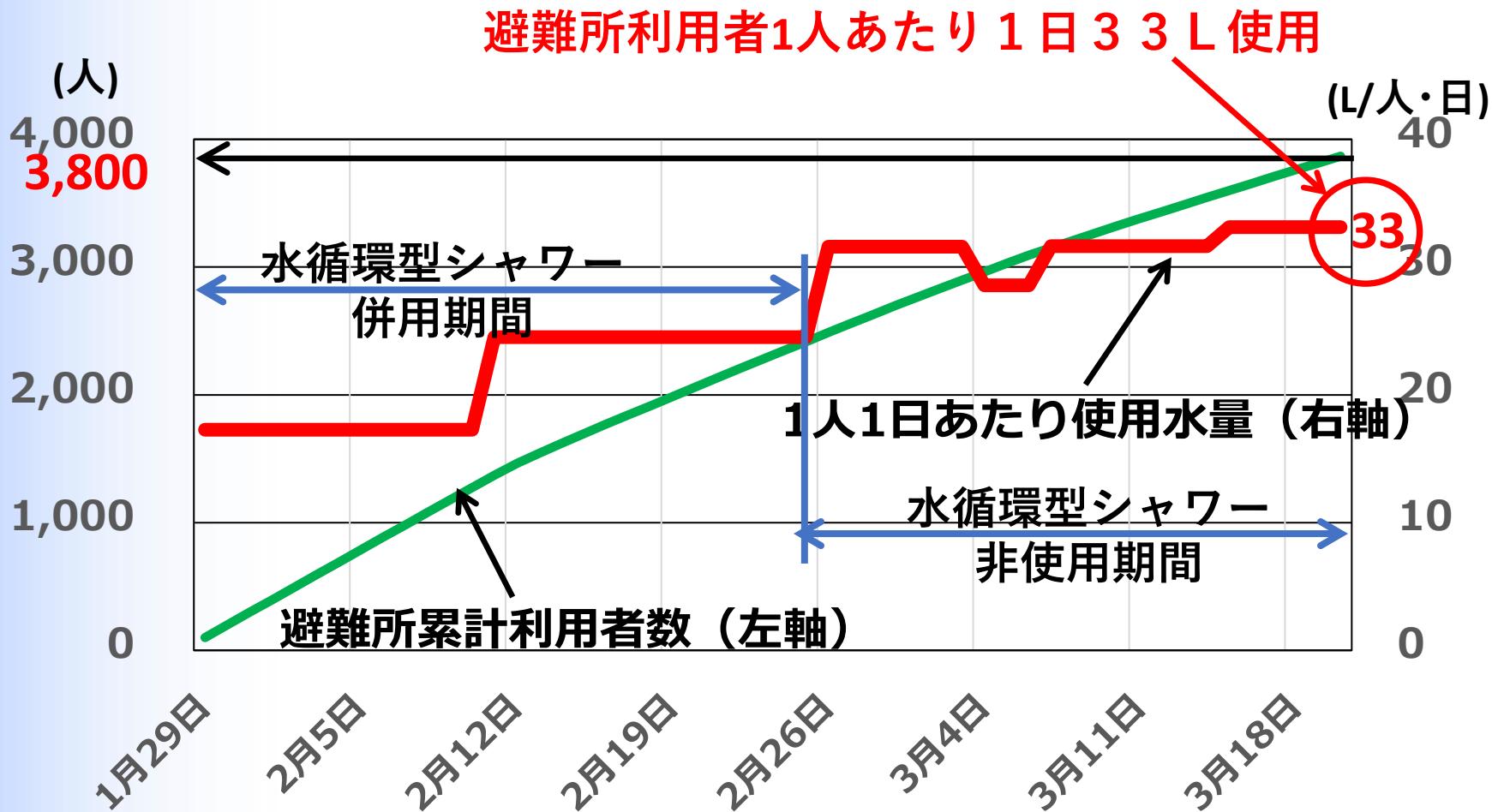
P 8 の七尾市立小丸山小学校の避難所で1/23～3/22に
プールの水を浄化装置 1 台で処理し

- ①ガスで沸かして温水シャワー
- ②洗濯機 2 台に給水、その後ガス乾燥
- ③掃除用に使う流し（3 カラン）

に供給し、「自由に使ってよい」と利用いただいた
(ただし、下水が使えないためトイレ水を除く)

その結果、延べ3,800人に約95,800リットルの水が利
用された

実測結果 (下水道が使えない時期)



トイレ水利用、および節水型水循環型シャワーの使用期を除き、
避難者1人1日あたり33Lほどの水利用があった

スフィア基準に対する考察

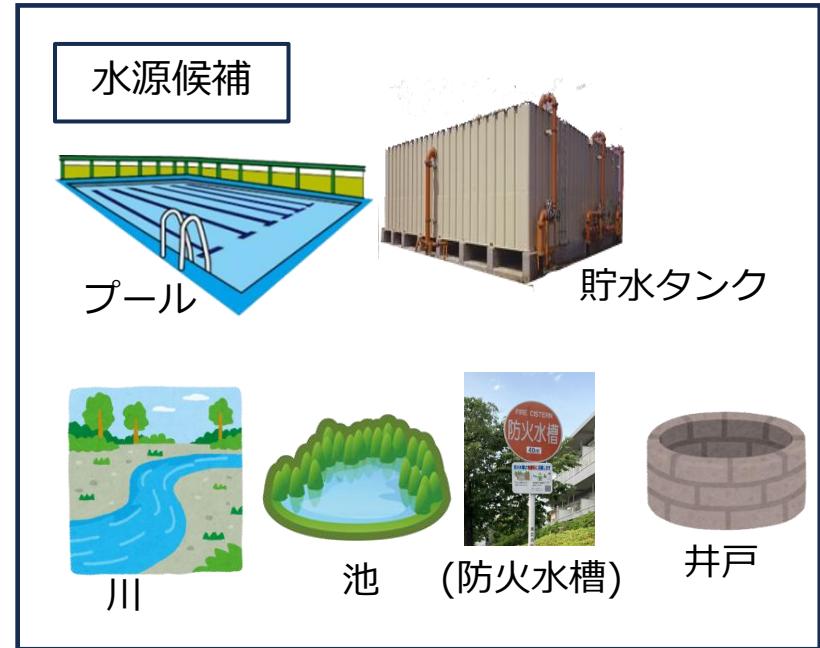
小丸山小学校避難所での制限なし利用の実績では、
避難者1人1日あたり33Lほどの水利用があった
(トイレ水、および節水型水循環型シャワーの使用期を除く)

つまりスフィア基準の **1人1日15L** では、大幅に不足する
トイレ等の用途や、夏場はより多いニーズがあることを考慮すると、**スフィア基準（都市部）**に書かれた
1人1日50L が妥当 と考える

1人1日50Lでのケーススタディ

必要水量(L) = 避難所収容人数 × 避難日数 × 50L/人・日
で計算すると、以下のようになる

人数	日数	必要水量 (m ³)
50	10	25
	20	50
	30	75
100	10	50
	20	100
	30	150
200	10	100
	20	200
	30	300



300m³は、およそ25m
プール1杯分に相当

TKB48 演習での実使用量



	TKB@佐賀	TKB@葉山
来場者(人)	150	50
宿泊者(人)	60	17
シャワー利用(人)	40	12
夕朝食(食)	60	18
昼食(食)	150	50
洗濯	なし	なし
使用水量(L)	3,700	610
来場者 1人あたり水量(L)	24.7	12.2
宿泊者 1人あたり水量(L)	61.7	35.9

6. 自治体での計画例

熊本市地域防災計画 令和6年度（2024年度）版

（2）応急給水の目標水量

給水量は、災害発生後3日間については、飲料水として3リットル／人・日を目安とし、応急復旧の期間としては4週間以内を目標とする。

○発災直後～3日間	：1人1日3リットル（飲料水（生命維持））
○10日目まで	：1人1日20リットル（飲料水+炊事等（最低生活維持））
○21日目まで	：1人1日100リットル（上記+洗濯水等（制限はあるが生活可能））
○28日目まで	：ほぼ通常生活（自宅での入浴等）

企業局水道事業震災対策基本計画 令和7年3月 千葉県企業局

区分／内容	期 間	期間の設定内訳	目標給水量	水量の用途内訳
第1次段階 (混乱期)	震災時から3日まで	震災直後の混乱期のため、浄・給水場及び指定場所での給水、運搬給水並びに住民の備蓄水などによって対処する期間。	3 (リットル／人・日)	生命維持のため最小限必要な水量。
第2次段階 (復旧期)	4日から10日まで	浄・給水場及び指定避難場所での給水、運搬給水により給水量の増量を図る期間から、応急復旧の進捗に伴い、仮設給水栓などを設置し対処する期間。	20 (リットル／人・日)	簡単な炊事、洗面等最低生活を営むための水量から、浴用、洗濯等に必要な水量まで。
	11日から21日まで		100 (リットル／人・日)	
第3次段階 (復興期)	22日から28日まで	概ね1戸1栓程度が確保される期間から、平常給水を行うまでの期間。	250 (リットル／人・日)	第2次段階から平常時までの水量。

（3）応急給水の期間と数量

大規模な災害が発生し、応急給水困難な場合は、概ね次のようなようになります。

藤枝市地域防災計画(R7.3)

区分	期 間	一人当たり水量 (リットル／人日)	水量用途内訳	給水方法 等
第1次給水 (混乱期)	災害発生から3日間	3	生命維持のため必要最小限の量	・自己貯水の活用 ・自主防災組織を中心とする給水 ・医療施設等の給水拠点を最優先した運搬給水
第2次給水 (復旧前期)	4日目から7日目まで	3～20	調理・洗面等の最低生活に必要な量	・応援体制を確立し、給水拠点の拡大 ・運搬給水の増加 ・幹線復旧による給水拠点への仮設給水
第3次給水 (復旧後期)	8日目から1ヶ月まで	20～100	最低の入浴・洗濯に必要な量	・支管復旧による仮設給水の拡大 ・運搬給水の縮小
第4次給水 (復興期)	1ヶ月から完全復旧まで	100～被災前水量	通常給水とほぼ同量	・管路復旧の進展による各戸給水 ・一部の復旧困難地域を除き、応急給水の終息



災害時の給水体制について

【一日当たりの目標水量及び給水目標】

災害発生からの期間	目標水量	水量の根拠
災害発生から3日	3リットル／人・日	生命維持に最低必要な水量
4日から10日	20リットル／人・日	炊事、洗面、トイレなど最低生活水準を維持するために必要な水量
11日から15日	100リットル／人・日	通常の生活で不便であるが、生活可能な必要水量
16日から21日	250リットル／人・日	ほぼ通常の生活に必要な水量

7. 新提案

その他、生活用水の活用で、避難生活のストレス軽減に寄与したい

①夏のミストシャワー



八尾市、弘前市、渋谷区などの防災訓練で実施済み

②冬の足湯



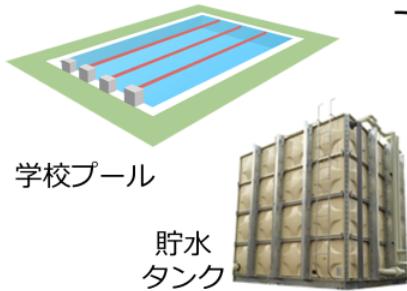
法政大学 Camp in Campus で実施済み

生活用水を核としたトータルパッケージの提案

避難所開設時の負担を軽減

災害支援パッケージ モデル イメージ（Aセット）

電気・ガス・生活用水・温水シャワー・洗濯乾燥



非常用生活用水
浄化装置

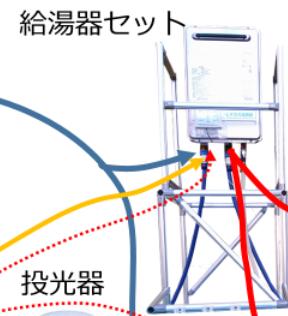
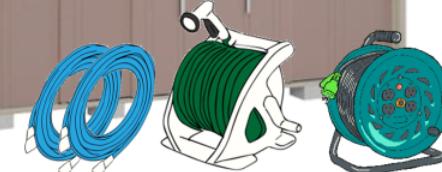
LPガス(地元提携
先による供給)



LPガス
ポータブル発電機



ガスファンヒーター



水 水
お湯

給水ポイント

18

8. 今後の課題

- ・政府や自治体も、生活用水確保の重要性の認識が高まってきた。
- ・現状地下水（井戸）以外の確保方法は具体化していない
- ・国内では学校プールや川・池など淡水の取水源が多い
- ・適材適所の方法により、確保可能な母数を早急に増やしてゆく必要がある

9. まとめ

- 生活用水は衛生確保のためには欠かせないが、備蓄が困難
- 今回の能登半島地震での実測より、避難者1人1日あたり50Lの生活用水を確保したい
- 水源 + 装置 + 周辺Optionで幅広い用途に利用可能
- これらの対策により、平時の生活とのギャップを少しでも埋め、災害関連症を抑え、復興の早期化を図りたい

謝辞

本報告を行うにあたっては、多くのアドバイスをいただいた防衛大学校名誉教授 大野友則先生、I・T・O株式会社、株式会社タニモト、クリタック株式会社、など多くの各関係者のご支援・ご協力に深謝の意を表します。

本発表に利益相反はありません

参考文献

- 1) 「災害用井戸の必要性」災害時地下水利用ガイドライン説明会資料、2025年3月19日
大阪公立大学現代システム科学域 遠藤崇浩 先生
- 2) 災害時地下水利用ガイドライン～災害用井戸・湧水の活用に向けて
令和7年3月 内閣官房水循環政策本部事務局 国土交通省水管理・国土保全局水資源部
- 3) 国際赤十字・赤新月運動他：スフィアハンドブック 人道憲章と人道支援における最低基準, 107, 2018
- 4) 熊本市HP (熊本市地域防災計画)
- 5) 千葉県企業局HP (企業局水道事業震災対策基本計画)
- 6) 藤枝市HP (藤枝市地域防災計画)
- 7) 新座市HP (災害時の給水体制について)