災害時に不足する「生活用水」を確保する

株式会社カワイ「ウォーターリリーフ」導入事例

災害時の避難所生活が長期化するほど深刻化するのが、風呂・洗濯・トイレなどに必要な「生活用水」の不足だ。こうした中、学校施設に備えられたプールや貯水槽の水を活用し、ろ過処理によって安全な生活用水を供給できる装置「ウォーターリリーフ」が注目されている。ここでは、「防災オフィス」づくりの一環として導入した㈱カワイ（静岡県磐田市）の事例を通じて、その有用性を紹介する。

働く人たちの命を守る「防災オフィス」へ

8月上旬、㈱カワイで設計・施工会社や教育関係者を集めた「防災オフィス」見学会が実施された。木材・建材の販売を手がける同社は、約2年半前、社員や家族のために、どんな災害が起きても「ここに来れば安心」と思える社屋に建て替えた。

具体的には、①木造最強の躯体を目指した耐震等級3の構造建築。②災害時の停電を最小限に抑える太陽光発電と蓄電池（EV車）の活用。③長期避難生活も可能な室内の温熱コントロールの実現である。また、水・防災食の備蓄は太陽光発電の売電利益を充当し、賞味期限1年残して地域の方へ配布する取り組みも行っている。

その上で、シャワーや洗濯などに使う大量の生活用水を確保するために導入したのが、「ウォーターリリーフ」だ。「事前防災として食事や電気、トイレ、通信環境の備えを進めてきましたが、生活用水をどうするかが課題でした。そんなとき、防災をテーマにした展示会で出合ったのがきっかけです。当時はまだプロトタイプでしたが、製品化したら真っ先に購入したいと思いました」と川合伯員社長。

㈱カワイ 代表取締役社長 川合 伯員氏

避難所で高まる「生活用水」の重要性

「ウォーターリリーフ」は、災害時に必要となる「生活用水」の供給に特化した装置である。学校のプールや近くの川・池などの水を使い、厚生労働省が定める浴槽水やプール水の基準に相当する水を、1時間あたり最大2千リットル作ることができる。

ろ過にはパウダーコーティング方式を採用しており、フィルターの交換などにかかる費用を抑えられるのも特長だ。しかも、家庭用の電源で使用でき、ポータブル発電機やEV車から給電にも対応しているため、誰でも簡単に使える設計となっている。

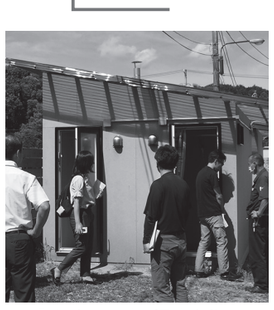
過去の大規模災害では、避難所が断水しても備蓄水や給水車によって飲み水は確保できた。しかし、洗濯や入浴、トイレなどに使う大量の生活用水までは行き渡らず、避難生活に多くの支障が出たと報告されている。長期間にわたって洗濯や入浴ができないことは、避難者のストレスを大きくし、衛生状態の悪化によって感染症が広がるリスクも高まる。こうした災害関連症を防ぐためにも、避難所の「生活用水」を安定して確保する手立てが重要になっている。

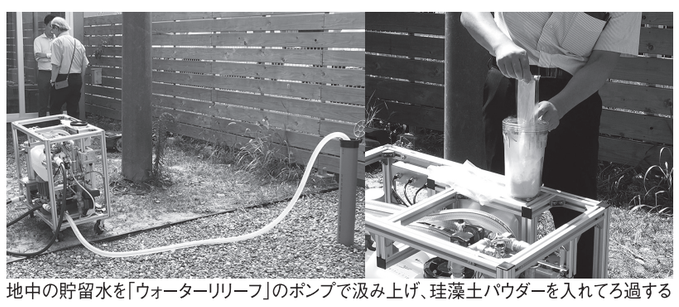
公助なき大震災を想定し、自助の力を最大限に備える

ろ過処理した水をシャワーに活用

「防災オフィス」の見学後には、実際に「ウォーターリリーフ」を使って生活用水を作る実演が行われた。同社では、「スーパーソル雨水貯留システム」を敷地内に整備し、水源を確保している。これは、地中に軽量発泡資材（軽石）を埋めて空隙間に雨水を貯留するもので、これにより約1万5千リットルの雨水を確保しています。一般的な雨水貯留槽と違って雨水の腐敗を抑制し、長期間水質を維持することができます。また、ランニングコストがかからず、メンテナンスコストも大幅に抑えることができました」と話す。

手順としては「ウォーターリリーフ」のポンプで雨水をくみ上げ、珪藻土パウダー（プレコート剤）でろ過する流れになる。ビニールプールに流れ出した浄化水は思った以上に透明感があり、これなら生活用水として十分に使えると感じた。災害時には、この水を「薪ボイラー」で温水にして入浴に利用することを想定しており、専用のシャワー施設も備えられていた。


「薪ボイラー」で温水を作り、シャワー室で入浴できる


地中の貯留水を「ウォーターリリーフ」のポンプで汲み上げ、珪藻土パウダーを入れてろ過する

「ウォーターリリーフ」でろ過した水＝生活用水

参加した中学校教諭は、「本校も災害時に備えて飲料水は備蓄していますが、実際に避難が長期化すれば生活用水の確保が課題になるはず。学校は児童生徒や地域住民を含めた生活拠点を担うと同時に、プール水や雨水を貯めておきやすい場所でもあります。そうした意味でも、今日の見学会は大変参考になりました」と感想を漏らした。

地域のレジリエンス向上に直結する

「以前は備蓄すらしていない会社でした」と話す川合社長が防災に力を入れる理由は、南海トラフ地震のような大災害が起きた場合、公的支援だけでは限界があると考えているからだ。「だからこそ、自分たちができるための備えを、今からできるだけ準備していこうと思い立ったのです。それは〝商売を通じて強い街づくりに貢献する〟という当社の理念にもつながります」と意を込める。

もちろん、一企業ができることは限られており、同社もこうした見学会などを通して理解を広げ、地域の防災力を高めていくことを目指している。

これらの自助の備えに加え、行政には地域社会全体の「レジリエンス（回復力）」を高めるための包括的な備えを強化していくことが重要になる。これまでの災害の教訓から、被災者の健康的な生活に欠かせない「生活用水」の確保もその一つである。特に学校や公共施設は地域住民の避難拠点となるため、プールや雨水などの水源を活用し、生活用水を確保する体制を整えることが、地域のレジリエンス向上に直結する施策になる。

断水続く避難所に衛生的な「生活用水」を供給

～災害に強いLPガスを使って給湯、暖房、給水を実現～

令和6年能登半島地震の被害を受けた石川県七尾市では、市内広域が長期間にわたり断水した。こうした中、NPO法人「LPガス災害対応コンソーシアム」の会員企業である株式会社田島・富士瓦斯株式会社と、I・T・O株式会社で結成した災害支援チーム「ウォーターリリーフ」の開発会社のユーティリティ・ソリューションズ、浄水器メーカーのクリタック株式会社、簡易シャワーメーカーの株式会社タニモトと連携。避難所となっている七尾市立小丸山小学校で、LPガスによる給湯、暖房、給水支援を行った。

プール水を浄化して給湯、生活用水を確保

災害支援チームが現地に到着したときには、すでに電気が復旧しており、食料や飲料水などの支援物資も確保された中で、約130人の避難者が暖房の整備された教室棟で避難生活を送っていた。ただし、震災直後から続く断水により生活用水が使えないことによって、不自由な生活環境は続いている状況だった。

そこで、今回の災害支援ではLPガス設備、給湯・給水設備、「ウォーターリリーフ」を設置し、シャワーと生活用水を供給することにした。生活用水に使う水源は、学校のプール貯水を利用。「ウォーターリリーフ」で不純物を取り除いた水をガス給湯器に送り、仮設シャワーと仮設手洗い場に供給（2トン／h供給可能）した。

着の身着のままで過ごしてきた避難者にとっては、シャワーを利用することができ、〝まさに生き返った気持ちがした〟と喜ばれたほか、感染症抑止に欠かせない手指洗浄などに使う生活用水に困ることもなくなった。

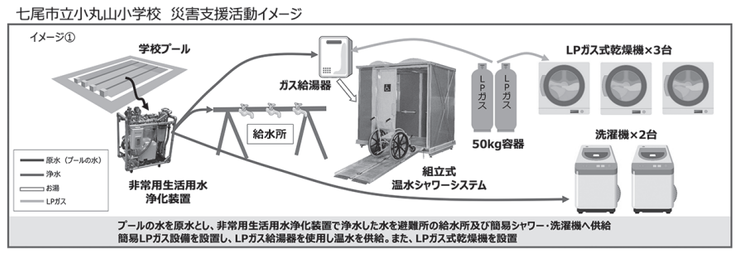
インフラ復旧に優位性の高いLPガス燃料

もう一つの課題は、学校の授業再開に向けて、避難者が教室から暖房設備のない体育館への移動を余儀なくされることだった。数台あった灯油ストーブだけで広い体育館を温めることはできない。しかも、高齢者中心の避難所で燃料の買い出しは負担が大きいという事情があった。

そのため、軽くて持ち運びが容易で、室内でも使用可能なLPガスコンポジット容器を用意し、ガスストーブで暖を取れるようにした。燃料となるLPガスは全国のガス事業者による配達文化が根付いているため、道路さえ寸断されてなければ手元まで届けられる。

さらに、洗濯機とガス式乾燥機を設置。「ウォーターリリーフ」から供給した水を使って洗濯をできるようにした。

これらを踏まえても、災害発生時から一定期間にわたる避難者生活を維持するためには、電気、ガス、水のインフラが必要不可欠であり、それをすべて稼働させるにはLPガスが非常に優位性の高い燃料であることが証明された。



LPガスを使った災害支援のイメージ

「ウォーターリリーフ」を開発した理由

ユーティリティ・ソリューションズ　代表　中根 圭介

開発に取り組んだ理由

当時、私は水処理専業メーカーの技術者でしたが、熊本地震（2016年）や西日本豪雨（2018年）などの災害報道を通じて、避難生活のQOL（生活の質）向上の必要性を痛感しました。

特に、内閣府の調査で「生活用水」が最も不足していたと分かり、これは阪神・淡路大震災（1995年）でも指摘されていた課題でした。

にもかかわらず、20年以上経っても改善されていない現状に強い問題意識を持ち、2020年に独立して装置の開発に踏み切りました。

こだわり

開発にあたっては、長く使うものなので、次の点にこだわりました。①消耗品が安価であり、コストを気にせず練習できること。②将来にわたり、消耗品が確実に手に入ること。③部品が入手困難にならないため、故障の可能性がある部品は汎用品を利用すること。④小型、操作の容易性など。

活躍を期待する場所

この装置は淡水源があれば機能します。全国の指定避難所は約8万3千箇所あり、そのうち学校は約3万。文部科学省によれば、小学校のプール設置率は87％、中学校は65％とされており、満水のプールがあれば避難者100人が2ヶ月以上暮らす生活用水を確保できます。

また、身近にある河川・湖沼や水路などの水源も活用できます。昨年1月に発生した能登半島地震では、試作機を車に積み、支援先も決まらぬまま現地に入りました。

支援先となった七尾市立小丸山小学校では、プール水を浄化して水量制限なく水を提供。洗濯やシャワーなどに使用しました。さらに、輪島市では沢の水を浄化して洗濯用水として活用。既存の水源を有効活用し、多用途に利用できることを確認しました。

今後の展望

日本では水は「あるのが当然」とされがちですが、災害時に失われると避難者の大きなストレスとなり、免疫力低下や災害関連死につながります。本装置が衛生面・精神面の負担を軽減し、ひいては復興の加速に寄与することを願っています。

災害時に長期化する断水や避難生活を支援

非常用生活用水浄化装置

「ウォーターリリーフ」

熊本地震（2016年）において内閣府が実施したアンケート調査では、避難所で不足していたものとして「生活用水」が「飲料水」を上回る割合で挙げられている。令和6年の能登半島地震でも、長期化する断水により生活用水の確保が困難となり、避難者の健康的な生活に深刻な影響をおよぼした。すなわち、避難生活において最も不足していたのは、洗濯・手洗い・入浴など多用途に使用される〝水〟である。

この課題は、政府が策定した「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針」にも明記されており、飲料水と生活用水の両面からの対策が求められている。

こうした背景を踏まえ、飲料水は備蓄水や給水車によって対応し、生活用水は別途供給するという水質要求に応じた二元化を図ることで、効率的な被災地支援を可能とする装置として開発されたのが、「ウォーターリリーフ」だ。

本装置は、避難所となる学校のプール水や、川・池・雨水などを浄化し、洗濯・手洗い・シャワー・入浴などに使用可能な生活用水として供給することができる。

「ウォーターリリーフ」

■製品の特長

①パウダーコーティングろ過方式により低コスト運用が可能

ろ過材には天然素材である珪藻土を使用しており、安価かつ安定供給が可能である。初回納品時に付属するパウダーにより、学校プール1杯分の生活用水を生成できる。

②誰でも簡単に操作できる設計

パウダーを投入し、ボタンを押すだけでろ過が開始されるシンプルな操作性を備えている。家庭用電源、ポータブル発電機、EV車の電源でも稼働可能。

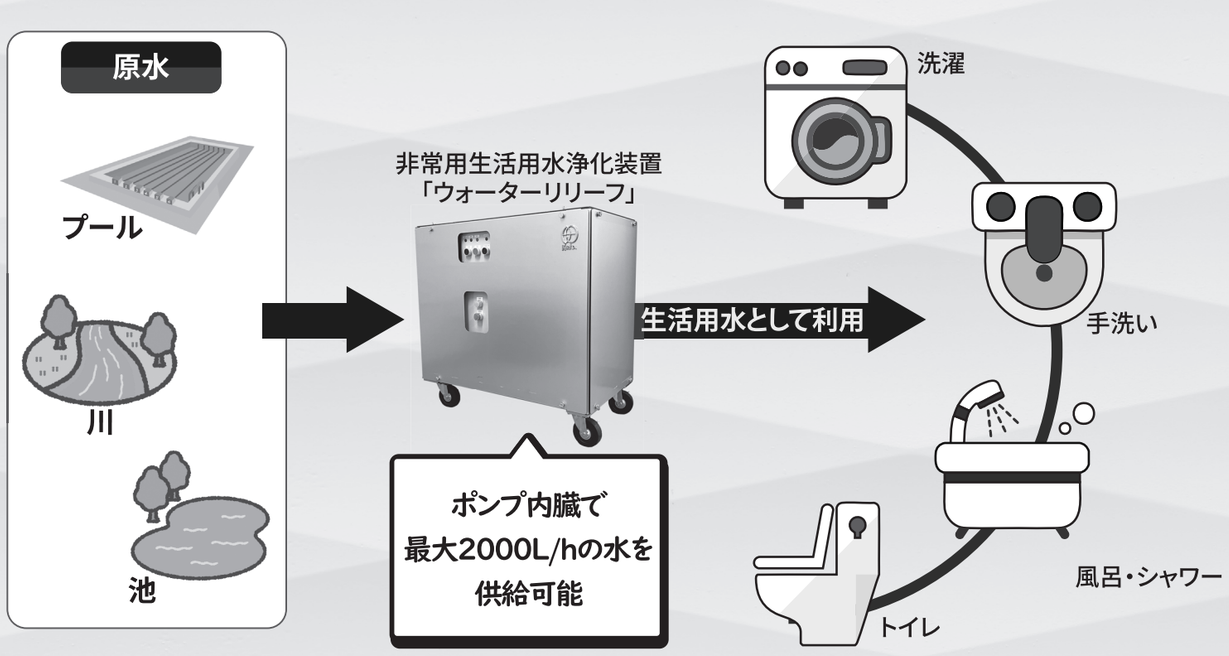
③厚生労働省基準に準拠した水質で安心

処理後の水質は、厚生労働省が定める浴槽水・遊泳プール水の基準に相当する。使用する珪藻土パウダーは食品添加物（加工助剤）としても利用されており、安全性が高い。さらに塩素消毒を施すことで、衛生面の安全性を強化している。

■主な仕様

●最大処理水量：最大2000リットル／時（シャワー4口同時使用可能）●処理水質：浴槽水、プール水並み（厚生労働省基準）●電源：AC100V（50／60Hz）●消費電力：最大600W●寸法：全長800㎜×全幅450㎜×全高797㎜（カバー・ボルトを含まず）●重量：約80kg●付属品：交換用パウダー（1回分小袋×100個）、活性炭カートリッジ4本、塩素系消毒剤（錠剤2・5kg）、入り口側ホース5m、出口側ホース10m、スパナ等。

非常用『生活用水』浄化装置
ウォーターリリーフ
災害時に長期化する断水や避難生活を、水のクリタが支えます
非常用電源・組立式シャワー・雨水貯留システムなど周辺機材もご相談ください



「生活用水」に特化
飲料水は備蓄水、給水車等に任せ、非飲用かつ大量の水を必要とする洗濯、風呂・シャワー、トイレ、清掃用等「生活用水」の供給に特化しました。

消耗品にかかる費用が安価
パウダーコーティングろ過を採用しており、フィルター消耗費が安価です。付属のパウダーコーティング剤で、学校プール1杯分の水を浄化できます。

厚生労働省基準の水質で安心
水質は厚生労働省の浴槽水・遊泳プール水の基準に相当。ろ過剤は食品添加物を採用し、ろ過水に塩素消毒を行い、衛生的安全性を高めています。

だれでも使いやすい設計
フィルター交換などの作業が容易で、小型で扱いやすいので、だれでも簡単に使うことができます。また、家庭用の電源で稼働することができます。

I・T・Oは『ガス・電気・水』を中心としたライフラインの防災・減災事業に取り組んでいます

詳しくはこちら
エネルギーと共に歩む、未来へ
I・T・O株式会社

本社・工場　〒579－8038　大阪府東大阪市箱殿町10番4号　TEL 072－981－3781　FAX 072－987－6590
営業開発部／東京支店　〒105－0014　東京都港区芝3丁目24番3号 芝ASビル5階　TEL 03－3456－6513　FAX 03－3456－6514
営業開発部／名古屋支店　〒451－0042　愛知県名古屋市西区那古野二丁目11番23号 新名古屋ビル4階　TEL 052－386－0126　FAX 052－386－0128
営業開発部／大阪支店　〒579－8037　大阪府東大阪市新町8番6号　TEL 072－942－0782　FAX 072－982－2210
営業開発部／九州営業所　〒816－0901　福岡県大野城市乙金東4丁目3番25号　TEL 092－513－0021　FAX 092－513－0023

LPガス部門支店・営業所一覧
関東支店、北関東営業所、仙台営業所
埼玉営業所、神奈川営業所、北海道営業所
名古屋支店、東海営業所、北陸出張所
大阪支店、滋賀出張所、広島支店、岡山営業所
四国営業所、九州営業所、南九州出張所