

困窮する小規模水道・災害時対応への解決策

活躍するアクアレスキュー

安全・安心な水の安定的な供給は、一般的に集落の小規模化や高齢化率が高いとされている中山間地域や離島などにおいても欠かすことのできないサービスだが、これら地域の施設を管理する水道事業体では、平常時の維持管理や老朽化、施設統廃合に伴った更新事業、地震や豪雨など自然災害による被災対応などに対して限られた職員数や財源の中で行うことが非常に厳しい状況になりつつある。こうした中、清水合金製作所が開発した小型膜ろ過浄水装置「アクアレスキュー」「アクアレスキュー・ライト」は、可搬性や導入方法の多様さを活かして小規模水道事業体を中心に採用が広がっている。今後の増加が予想される同様の課題解決策の一助とするべく、同製品を採用・使用する水道事業体担当者の声を紹介する。

レンタル方式導入で柔軟な対応が可能に

事例 岡山県鏡野町

■自然と温泉のまち鏡野町

岡山県の北中部に位置する鏡野町は、平成17年3月1日に2町2村（鏡野町、奥津町、上齋原村、富村）が合併して誕生した。南部は津山盆地の西端にあり中心市街地を形成している一方で、中部から北部は中国山地を形成する山脈があるため、緑豊かな自然に囲まれているほか、鳥取県との県境にも接しているまちとなっている。また、北から南に一級河川の吉井川が縦断しており、中央部には岡山県内初の国土交通省直轄の重力式コンクリートダムである苫田ダムがある。加えて、苫田ダムの上流部には奥津温泉があり兵庫県や山陰地方など県外からの観光客も多く訪れる温泉街を形成している。



3台をレンタル方式で導入し、観光シーズンの給水人口増加に対応

水道事業については、最も古い施設では昭和31年度に給水を開始し、現在は町内4地区（鏡野、奥津、上齋原、富）で1上水道事業と6簡易水道事業、1専用水道事業を実施。計画給水人口は1万3496人、1日最大給水量が7044立方メートル、水道普及率は94.1%となっている。

■観光人口の増加に起因した造水対応

奥津温泉がある奥津地区には、ゴールデンウィークや秋の紅葉といった大型連休や観光シーズンになると、県外を含め多くの観光客が来訪する。そのため閑散期は約150立方メートル／日ほどの水道使用量が、観光シーズンには約300立方メートル／日まで増加するという特殊な事業環境下にある地域だ。

一方で、町村合併以前の奥津地区には計3カ所の簡易水道事業と飲料水供給施設があったが、町村合併後は施設の老朽化や経営の効率化の観点から、奥津簡易水道（浄水処理能力785立方メートル／日、計画給水人口1460人）として統合事業を実施。平成23年には同簡易水道下齋原浄水場で深井戸（396立方メートル／日、消毒のみ）の掘削を完了し、奥津温泉地区への給水を開始した。

しかし、昨年末に発生した寒波の影響により、下齋原浄水場の取水量が減少。年末年始の奥津温泉への観光客増加に起因した水道使用量の増加と重なり、地区の一部で断水が発生するなど、安定

的な水道サービスの提供に支障が出る状況となっていた。

そのため同町上下水道課では、今後の大型連休など温泉街繁忙期の水道使用量増加に対応可能な造水量の確保に向けて、①深井戸（下齋原浄水場）の再調整を実施する②繁忙期に合わせて造水装置を設置・稼働する——という二つの手法を組み合わせることで短期的な水量確保を図りつつ、長期的対策として、今年度内に予備の井戸の掘削に向けた調整を進める方針を打ち立てている。

このうち②では、コンサルタントや民間企業に対して、同地区のニーズに即した造水装置に関する情報収集を行いつつ、造水装置の導入コストや運転期間中の水質変化への対応などを考慮した選定を実施した結果、清水合金製作所のアクアレスキューをレンタル方式で採用することに決定した。

■レンタルでの導入とレスポンスの良い対応

今年5月の1カ月間を契約期間とするアクアレスキューのレンタルでは、施設統合によって処理を停止していた旧川西浄水場（奥津簡易水道）の敷地内に3台のアクアレスキューを設置（合計浄水能力150立方メートル／日）。同浄水場は温泉街に近く、着水井や配水池などの躯体を残していたことから、同浄水場の近くを流れる表流水を着水井に導水して造水を実施。運転に関しては、配水池水位の減少を水位計で感知して造水する自動運転を行っている。

小原克則・同町上下水道課課長補佐は、「膜ろ過での水質試験の結果を確認した後、4月27日から28日にかけて急ピッチで設置を行ったが、設置から稼働までスムーズな流れだった。また、ゴールデンウィーク後には下齋原浄水場で作業を行うなど、造水能力の余力を有効活用することができた」と振り返る。また、維持管理についても、「原水とした表流水に浮遊性のゴミが多かったことから、標準のストレーナーでは1日に3回程度の清掃作業を行っていたが、メーカーとの打ち合わせ後、すぐに大型のストレーナーに交換を行っている。アクアレスキューの運転操作や維持管理手順など機器に関する質問に対しても的確かつ素早い対応をいただいたので非常に助かった」と述べた。



着水井に浸入した浮遊性のゴミ

■今後について

現在、下齋原浄水場の深井戸については、掘削・機械電機メーカーとの打ち合わせや調整を経て、寒波被害以前の取水量まで回復しつつあるが、小原課長補佐は「奥津地区は合併以前から、大型連休になると職員が張り付いて水融通を行っていた経緯がある。今後、予備の井戸を新たに掘削することで、安全で安心な水のさらなる安定供給に努めたい」と今後の方向性を述べた。

一方、町内には老朽化した簡易水道施設も点在することから、「今回のレンタルで、小規模施設の更新など今後の検討の幅を広げる良い機会となった」と語った。

給水人口の変動にレンタルで対応



追加交換を実施した大型のストレーナー

事例 高知県の町

■豊かな水といの町の水道事業

高知県の中央部に位置するいの町は、平成16年10月に伊野町、吾北村、本川村が合併して誕生した総面積470.97平方メートル、人口2万3910人（28年4月末現在）のまちだ。北部は愛媛県西条市や新居浜市などと隣接する一方、南部は高知市や土佐市などと接しているほか、両県にまたがる一級河川の仁淀川が南部地域を流れている。仁淀川は国土交通省が22年に実施した「全国一級河川の水質調査」で1位を獲得するなど、水が綺麗なことで有名な川であり、町では水量・水質ともに豊かな水を利用して土佐和紙の生産が盛んに行われている。

水道事業については、伊野、吾北、本川地区の3地区で上水道施設2カ所、簡易水道施14カ所、飲料水供給施設3カ所、専用水道施設1カ所の計20施設を有しているが、このうち約12施設では水質の良い表流水や地下水、伏流水を取水していることから滅菌のみでの処理を行っている。町全体の計画給水人口は3万4893人となっている。

■アクアレスキューの採用経緯

町村合併によって多数の水道施設を管理することとなった同町だが、当時、町内の各配水池には緊急遮断弁が1カ所も設置されておらず、地震や断水など非常時における必要給水量の確保が喫緊の課題となっていた。そのため、同町上下水道課は22年に開催された松山水道展に職員を派遣。緊急遮断弁に関する製品情報収集を行う過程の中で、可搬式の小型膜ろ過造水装置「アクアレスキュー」の存在を知ったという。

実際に会場に訪れた川村明人・同課課長補佐兼水道施設係長（水道技術管理者）は「災害時等における必要配水量の確保策として、また、安全で安心な水を安定的に町内3地区に供給するという観点からも、1カ所固定となる緊急遮断弁の設置よりも、1台を複数の場所で使用できる緊急造水装置の方が、より優位性があった」と語ったほか、「小規模な施設が多く点在していることや、河川水や井戸水、自然水など条件の違う原水に対しても安心・安全な浄水処理が可能な膜ろ過方式であったことは大きい。また、造水能力が他の緊

急造水装置よりも当町に適していたことなどが決め手となった」と導入の経緯を述べた。

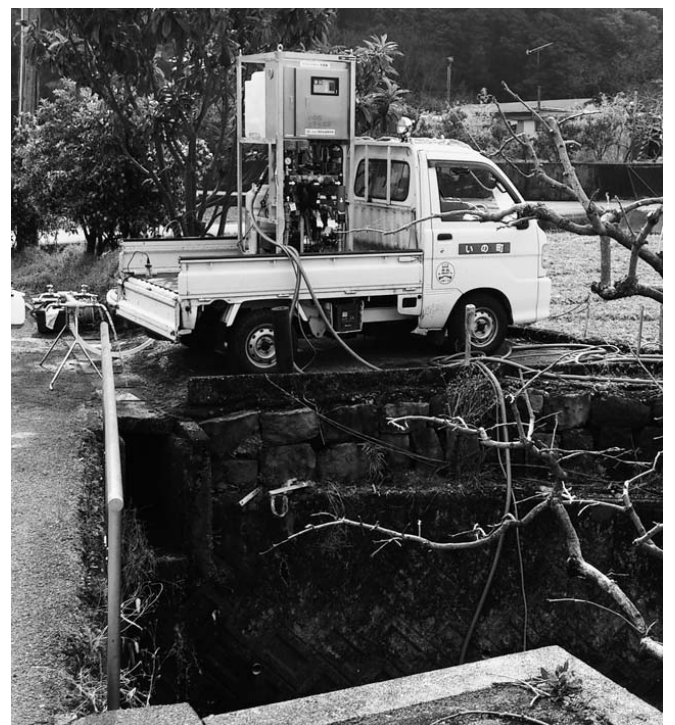
その後、同町では23年にアクアレスキュー1台を導入。平常時は非常時の運転に備えて、町内の水道資器材倉庫で保管を行っている。

■非常時の緊急対応で活躍

採用後、同町が緊急対応としてアクアレスキューを使用したのは、24年9月下旬に発生した豪雨被害に起因した原水水質の悪化時だった。これは、町中部にある吾北地区の上八川簡易水道施設（1日最大給水能力126立方メートル、表流水、緩速ろ過）において、取水口近くの土砂が崩壊したことで原水水質が悪化。このため、既存の緩速ろ過方式では浄水処理が間に合わず、配水池水量が低下し続けたことから、上下水道課職員がアクアレスキューを資材倉庫から搬出し同施設敷地内に設置。取水口から緩速ろ過池に導水したろ過前水を3日間（同月24日～27日）浄水処理し、必要配水量を確保する応急対応を実施した。

当時の状況を振り返った川村課長補佐は「コンパクトな装置のため、大きなスペースを取らずに設置ができたほか、装置は24時間連続の自動運転のため職員の運転管理の手間も省略化でき、取水口付近の土砂撤去やストレーナー交換など、緩速ろ過施設の復旧作業に注力することができた」と

豪雨による原水濁度上昇で実使用



地域防災訓練での使用状況

評価している。

■地域防災訓練で市民へのPRに

同町では、緊急時における必要配水量の確保に向けた対応として、アクアレスキューの採用のほか、24年度には町南部の伊野地区・音竹配水池において緊急遮断弁を設置し、約450立方メートルの飲料水を確保できる体制を整えている。しかし、簡易水道事業が多く集まる町北部などでは、表流水からの取水による浄水処理が多く豪雨による原水濁度の上昇や冬期の導水管凍結による配水池水位の低下時など、突発的な対応がしばしば求められることから、「緊急的な造水が可能な手段を備えていることは心強い」と川村課長補佐は語る。

また、町では、年に1～2回の頻度で開催される地域防災訓練に併せて、25年度からアクアレスキューを用いた造水運転を定期的に行っている。訓練には周辺住民や地元中学校の生徒らも参加することから、町の水道事業が行う災害時下における安全・安心な水の安定供給に向けた取組みに関するPRにもつながっているほか、日頃、倉庫で保

管しているアクアレスキューの機器点検や設置、運転方法に関する職員間の知見共有にも役立っているようだ。

一方、日常の維持管理については、非常時や地域防災訓練での使用以外は資器材倉庫で保管していることから「機器の使用後に次の使用に備えて膜ユニットの保存液を交換する必要があるが、そのほかに特別な対応も行っていない。また、採用から約5年が経過することから昨年度メンテナンス委託をメーカーに依頼した際にも不具合は無かった」（川村課長補佐）と語る。

今後、同町でも老朽化施設の更新が増加傾向にあることや人口減少の加速、発生が予想される南海トラフ地震などへの対応など、さまざまな課題に対して的確かつ計画的な事業運営が求められる。こうした状況下において、「当町では非常時対応としてアクアレスキューを使用しているが、人口減少化が加速する中、施設の統廃合時における技術面での課題解決の一助になるのではないか」（川村課長補佐）と感想を述べた。



平成24年9月の非常対応時の様子

解説

アクアレスキュー アクアレスキュー・ライトとは？

清水合金製作所が手がける「アクアレスキュー」「アクアレスキュー・ライト」は、グループ会社が膜に関する技術を保有していたことをきっかけに開発した災害用浄水装置。異常発生時や災害時において安全で安心な水を安定的に供給することを可能にしており、被災等からの早期の復旧に資する製品である。

アクアレスキューの造水能力は50立方メートル／日。MF膜ユニットを用いた膜ろ過により、多様な原水水質の浄水処理が可能となっている。また、除マンガンユニットや活性炭ユニットについてもオプションとして追加装備することができる。動力にはAC100V電源を使用。運転制御については、本格的な制御システムを採用しているため、遠方監視による自動運転やMF膜の自動洗浄機能を供えており、水道事業体職員の負担軽減にも高い効果を発揮する。縦型の装置の底部にはキャス



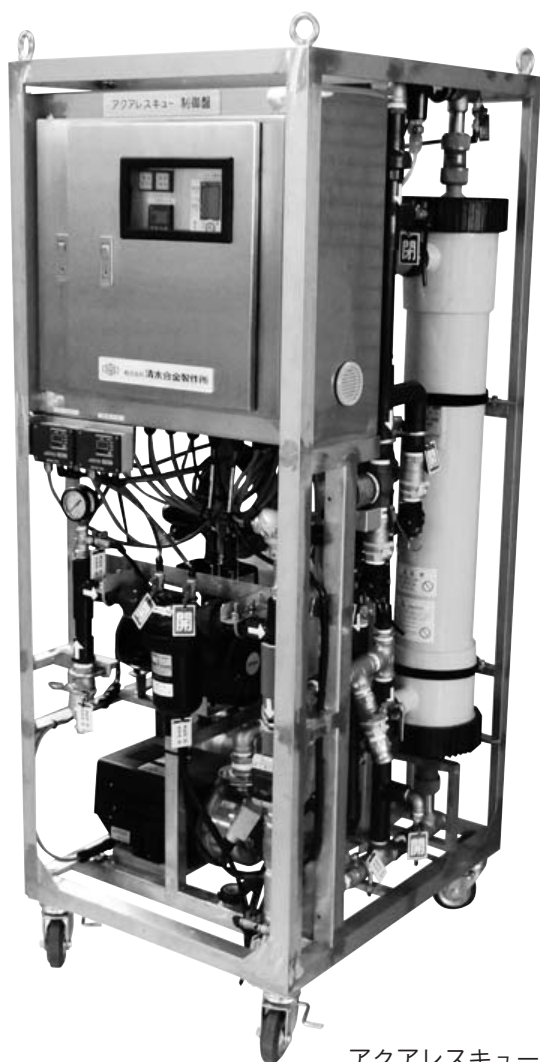
アクアレスキュー・ライト

ターを付け、装置の設置や移動時の利便性を向上させており、複数台のアクアレスキューを並列運転させ、非常時には1台を被災地に持ち出して造水するという「分割できる浄水場」としてのイメージも浸透しつつある。

一方、アクアレスキュー・ライトの造水能力も50立方メートル／日。ライトは、災害発生初期から水の確保を行うことを想定した設計となっており、必要最小限の浄水機能を持たせている点が特徴となっている。そのため、アクアレスキュー（約175キログラム）と比較しても小型で重量は約55キログラム。動力はガソリンエンジンや手動ポンプでの給水も可能となっていることから、マンションや体育館、公民館といった避難場所での短期的な使用がメインとなる。

また、アクアレスキューについては、販売形態にレンタル方式も設けており、災害被災時における本復旧までの仮復旧用としてレンタル方式で導入を行う事業体も増えている。そのため、清水合金製作所の本社工場（彦根市）では、水道事業体からの支援要請に応じてアクアレスキューを即時に出荷できる体制を常に整えており、事業体の早期の応急復旧を支えている。

なお、同社は今年4月に発生した平成28年熊本地震で被災した熊本県菊陽町においても、アクアレスキュー（1台）を用いた濁度対策を行っている。



アクアレスキュー