小規模水道の現場最前線

持続を描く アクアレスキュー ユーザーの声

少子高齢化等の影響で全国的に集落の小規模化が進行しているが、小規模集落への水供給も水道事業体が今後直面する課題の一つでもある。小規模需要者が安全で安心な水にアクセスできる仕組みを持続させるためには、既存施設の適切な維持管理や老朽化施設の再構築などの視点が欠かせない。今回、そうした小規模水道の現場を中心に採用が増加している清水合金製作所の可搬式小型膜ろ過浄水装置アクアレスキューに焦点を当て、持続に向けて取り組む事業体の声から、同製品の強みに迫った。

新潟県阿賀町

アルミ検出で迅速対応
レンタルを経て常設に

■阿賀町の水道事業

新潟県の北東部に位置する阿賀町は、平成17年に津川町、鹿瀬町、上川村、三川村が合併して誕生した町だ。町内には行政区が120あるなど、集落が点在しており、水道事業についても各町村がそれぞれ運営してきた水道施設を町村合併に際して統合していった結果、上水道事業1施設、簡易水道事業43施設（飲料水供給施設、小規模水道、その他水道を含めた数）の計44施設を運営している。

水道普及率については99・8％を超えているが、町の人口1万1278人（30年度末時点）のうち、上水道事業の給水人口は4割弱の約4700人に過ぎず、残りは点在する各施設から給水を受けている形だ。

また町では、令和2年度から簡易水道事業を上水道事業に統合することに向けて、今年度内には変更認可申請を終えるため各種の手続き作業を進めているほか、旧4町村で異なっていた料金体系の統一に向けて平成29年と、今年10月からの計2回にわたり料金改定に着手しており、経営改善に向けた取組みも着実に進めているところとなっている。

冬期は積雪で現場へのアクセスも厳しくなる（花立地区）

■原水水質の変化で膜ろ過を導入

こうした中、阿賀町の中央部にほど近い花立地区には昭和44年の認可以来、良質な湧水を水源として塩素滅菌のみの対応で、同地区8世帯20人（計画日最大給水量12立方㍍）に給水を続けてきた。

ところが平成23年9月の水質検査において、原水から水質基準値（0・2㍉㌘／ℓ）を超える0・3㍉㌘／ℓのアルミニウムを検出。同年3月に発生した東日本大震災による地盤等への影響とも考えられたが、詳しい原因は判明せず、町は即時給水を停止。給水車による応急給水活動で住民対応を行いながら、対策手法を検討していく中で、清水合金製作所の可搬式小型膜ろ過浄水装置（アクアレスキュー）をレンタル方式で導入することに着目。迅速な仮設設置を経て、同年9月中に給水再開にこぎ着けた。

渡部敏徳・同町建設課上下水道係長は「アルミニウムの検出値はすぐに基準値を下回ったものの、その後も従来よりは高い値で推移するなど、再度基準値を超えることも想定されたことから、一度変化した水質が自然に回復することはないと判断した結果、アクアレスキューの採用に至った」と経緯を述べた。

また、本復旧に際しては上水道への施設統合も検討したが、上水道の給水区域末端から花立地区まで約1・2㌔㍍離れていたことや、仮に上水道に統合した場合でも国道直下の横断と橋梁添架を伴った配水管整備、加圧ポンプの増設等が必要になることから、投資額とエネルギーコストの両面から仮設設置していたアクアレスキューを本設置する方法を選択。23年中に本設に向けた建屋の増築や受水槽整備を終え、以降は恒常的な浄水設備として、現在でも安定的な稼働を続けている。

同町上下水道係の徳永拓主任は「100V電源で稼働するため、レンタルで導入した際にも発電設備を用意する必要がなかった。また、運転は自動運転かつわかりやすい構造のため、日常的な維持管理負担の軽減にもつながる。万が一の異常の際には通報装置を介して職員に連絡が入るため、迅速な対応も可能」と、アクアレスキューの維持管理性の高さを改めて評価する。

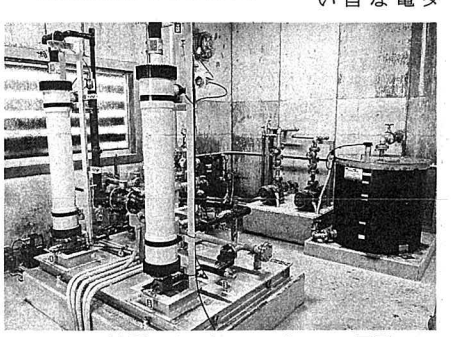
加えて、福島県との県境に位置する同町八ツ田地区（給水人口54人、井戸水源）でも10年以上前に発生した原水濁度の上昇等を踏まえて、同社の小型膜ろ過装置が採用されているが、こちらについても順調な運転を続けているそうだ。

■今後の阿賀町水道事業の方向性

町村合併に際して、ある程度施設統合を実施してきたとはいえ、計44の施設を有する阿賀町では水源の状況やライフサイクルコストを考慮しながらの適切な整備計画の検討を進めていくという。

また、同町における水道関係の職員は本庁に3人、3カ所の支所に3人という計6人体制で施設の管理運営を行っている。

渡部係長は「財政面や技術継承の観点からもできる部分については自前で行いつつも、各地区に適した水道の持続に向けて取組みを進めていきたい」と今後の意気込みを述べた。


八ツ田地区にはアクアレスキューの原形ともいえる設備を採用

兵庫県新温泉町

原水リスクに膜ろ過対応
職員負担軽減に寄与

■2町合併で誕生した新温泉町

新温泉町は兵庫県の最北西端に位置し、平成17年10月に旧浜坂町と旧温泉町の2町合併により誕生した町だ。町の北は日本海、西は鳥取県に接しており、地形は中心市街地を除いたほとんどが中山間地域を占めている。そのため町の面積の46・3％が自然公園などで構成されており、景勝地が多いほか夢千代日記で有名な湯村温泉も有している。今年5月1日時点の推計人口は1万4446人。

水道事業については、旧町それぞれが昭和40年代後半に整備を開始し、現在では旧上水道1カ所ずつ建設予定であり、クリプトスポリジウムなど原水リスク対応を考慮した浄水処理方式の選定を進めている。

また、町内の水道管延長は約181㌔㍍で、最大口径はφ350㍉となっている。基幹管路はφ150～300㍉が中心で主に鋳鉄管を、集落内の配管については主に塩化ビニル管を採用。配水管の主要口径はφ75～100㍉となっている。

加えて、法定耐用年数を経過した管路は全体の54％に当たる約98㌔㍍を占めていることから、町としては老朽化対応を迫られている状況だ。古西誠・同町上下水道課副課長兼施設係長（水道担当）は「町ではこれまでクリプト対策に注力してきたが、今後については管路の老朽化対策が取り組むべき課題となっている。

また、年々、管路の老朽化率は上昇していくため、効果的な対策について検討を進めているところ」と現状と課題を述べた。

■給水人口9人の命・生活を支えるアクアレスキュー

そうした中、新温泉町の北東部に位置する大味・中小屋飲料水供給施設では平成23年からアクアレスキューを採用している。

同飲料水供給施設は旧浜坂町が平成4年に農林水産省の補助金を活用し施設整備を実施したもので、当時の計画給水人口57人、1日最大給水量15・4立方㍍として建設。処理方式は簡易的な急速ろ過設備を採用したため、日常的な維持管理は地域住民による自主管理で運営していた。

しかし、月日の経過とともに、同集落の給水人口が減少。今では給水人口9人となっており、1日平均給水量も4・0立方㍍程度にまで減っている状況だ。併せて、住民の高齢化等により維持管理作業が困難になってきたことから、集落から町に施設移管の提案があり、平成18年度に町への施設移管を実施した。

当時の状況を「移管時の施設は既に機械設備が老朽化しており、頻繁に不具合による断水が発生するなど維持管理面での作業対応に時間を割かれていた。また、機械設備の製造メーカーもすでに水道事業から撤退していたため、町では対策を検討していく中で、清水合金製作所からの情報提供でアクアレスキューの存在を知った（古西副課長）」と振り返る。

アクアレスキューの導入に際しては、22年12月～23年3月にかけて実現場で試験運転を実施している。この約3カ月強の試験運転では、予定した水質、安定した水量の確保等の項目を確認。町は常設運転に耐えられる浄水処理システムと判断したことから、23年4月からアクアレスキュー（50立方㍍／日、1台）での供用をスタートしている。

こちらについても、年1回の定期点検を実施することや、町が実施する防災訓練等で実際にアクアレスキューを稼働させた操作訓練などを重ね、非常時対応に備えている。「大味・中小屋飲料水供給施設もそうだが、各水道施設へのアクセスは軽自動車がやっと通れるほどの車幅しかない箇所もあるなど、設備搬入サイズが限られる。その点、アクアレスキューはサイズがコンパクトなため緊急時の仮設設置でも早期の対応を可能にできると予想している（古西副課長）」と評価する。

■今後の持続に向けた課題と対応

新温泉町の浄水処理に模かつ老朽化した浄水処理設備が数カ所存在する。そうした施設の不具合時や突発的な災害に伴うリスクへの対応として、町ではアクアレスキュー（50立方㍍／日、1台）を1台採用し、倉庫保管を行っている。

また、同町内には塩素消毒のみを行うなど小規模かつ老朽化した浄水処理設備が数カ所存在する。そうした施設の不具合時や突発的な災害に伴うリスクへの対応として、町ではアクアレスキューをもう1台採用し、倉庫保管を行っている。

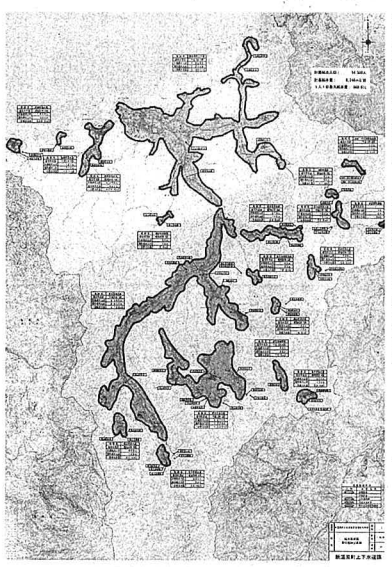
こちらについても、年1回の定期点検を実施することや、町が実施する防災訓練等で実際にアクアレスキューを稼働させた操作訓練などを重ね、非常時対応に備えている。「大味・中小屋飲料水供給施設もそうだが、各水道施設へのアクセスは軽自動車がやっと通れるほどの車幅しかない箇所もあるなど、設備搬入サイズが限られる。その点、アクアレスキューはサイズがコンパクトなため緊急時の仮設設置でも早期の対応を可能にできると予想している（古西副課長）」と評価する。

■今後の持続に向けた課題と対応

新温泉町の浄水処理における今後の水道の持続については、「管路老朽化対策、耐震化の観点も考慮して小横川地区全体での対策を検討した結果、膜ろ過で安全な水の浄水処理が可能で、給水人口に適した能力があるアクアレスキューを採用した」と経緯を述べた。

■設置中に他地区でも応援給水の継続が難しい状況にあったため、清水合金製作所に連絡を取り、アクアレスキューを仮設設置することを決定した。山田係長は「飯沼水）に降雨等の影響で濁りが発生することが確認されていたことから、本復旧の際にはアクアレスキューにフィルター自動洗浄機能を設けることで対応を図っている。「仮設運転時の運転状況を考慮したことで、本復旧後の維持管理作業が大幅に軽減できている。浄水方法が膜ろ過ということもあり、極めて安全な水を作れるという安心感や全自動運転が可能なため、職員負担の軽減にも役立っている（山田係長）」とメリットを語る。

安定的な運転を続けている


新温泉町における給水区域

大味・中小屋飲料水供給施設

長野県辰野町

維持管理面でも順調運転
市民への安心感生む

■辰野町の水道事業

辰野町は長野県中央部に位置し、一級河川天竜川に沿って南北に伸びる盆地（伊那谷）の北端にある町だ。諏訪市や岡谷市、塩尻市等と隣接しているため、古くから県中央部の交通の要衝として発展してきた歴史を持っている。また、山々に囲まれた自然豊かな特徴から、東日本随一の規模を持つホタルの名所「松尾峡」が有名であるため、全国的にも珍しいホタルの保護条例を制定しているなど、町を挙げてホタルの保護にも努めている。

山田係長

水道事業については山間に市街地が点在していることから1上水道事業、7簡易水道事業のほか飲用供給施設など四つの小規模水道事業を有しており、このうち上水道事業は13配水系に分かれて、平成28年度末の計画給水人口は1万9100人、実績年間給水量は251万立方㍍となっている。また、水源が39カ所と多いことから、維持管理の手間もかかってしまう状況となっている。

一方で同町の小規模水道事業の中には地元が管理を行う施設もあるが、高齢化等に伴う担い手不足から「維持管理を含めて町での管理をお願いできないか」という地元の声が強まってきていた。そのため、今年度からは施設の維持管理を全て町営に移管しており、この4月からは料金の統合にも動き出している。

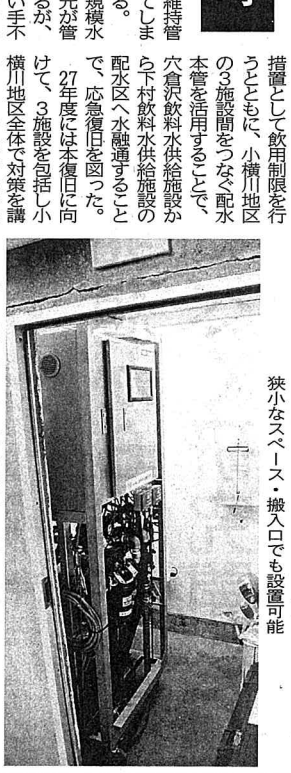
■クリプト対策で膜ろ過を採用

同町の中央部に位置する小横川地区には三つの小規模水道（下村飲料水供給施設、穴倉沢飲料水供給施設、相の沢簡易給水施設、給水人口計123人）があるが、このうち下村飲料水供給施設では平成27年1月に実施した定期検査でクリプトスポリジウムが検出された。

そのため町では、緊急措置として飲用制限を行うとともに、小横川地区の3施設間をつなぐ配水本管を活用することで、穴倉沢飲料水供給施設から下村飲料水供給施設の配水区へ水融通することで、応急復旧を図った。

27年度には本復旧に向けて、3施設を包括し小横川地区全体で対策を講じることを決定。地形条件等を踏まえ、3施設の中で標高が一番高い穴倉沢飲料水供給施設に清水合金製作所の可搬式小型膜ろ過浄水装置「アクアレスキュー」を1台導入することとし、28年度に詳細設計と設備工事を実施した。

山田隆・同町建設水道課上水道工務係長は「下村と同様に、穴倉沢と相沢が三つ（一ノ瀬地区、飯沼沢地区、下飯沼地区）に分かれているが、クリプトスポリジウムを検出したのは、このうちの飯沼沢地区（給水人口68人）。町では応急対応として飲用制限を行うとともに、一ノ瀬地区から仮設配水管を接続することで応援給水を展開。一方で、一ノ瀬地区の浄水能力の関係から長期にわたる応援給水の継続が難しい状況にあったため、清水の沢も湧水水源であることから、将来的なクリプトスポリジウムの発生を考慮して小横川地区全体での対策を検討した結果、膜ろ過で安全な水の浄水処理が可能で、給水人口に適した能力があるアクアレスキューを採用した」と経緯を述べた。


狭小なスペース・搬入口でも設置可能

■導入後のメリットと維持管理性能

穴倉沢飲料水供給施設と下横川簡易水道（飯沼沢地区）の2カ所で稼働しているアクアレスキューには、運転の異常等を通知する監視装置が付けられている。「課のパソコンから運転状況を確認できるが、特に異常等の通報もなく順調な運転を行っている。現場での日常的な巡視でも特に問題は発生していない（山田係長）」と評価する。

また、飯沼沢地区では、アクアレスキューの仮設置時において、原水（濁水合金製作所の可搬式小型膜ろ過浄水装置（アクアレスキュー）をレンタル方式で導入することに着目。迅速な仮設設置を経て、同年9月中に給水再開にこぎ着けた。

渡部敏徳・同町建設課上下水道係長は「アルミニウムの検出値はすぐに基準値を下回ったものの、その後も従来よりは高い値で推移するなど、再度基準値を超えることも想定されたことから、一度変化した水質が自然に回復することはないと判断した結果、アクアレスキューの採用に至った」と経緯を述べた。

また、本復旧に際しては上水道への施設統合も検討したが、上水道の給水区域末端から花立地区まで約1・2㌔㍍離れていたことや、仮に上水道に統合した場合でも国道直下の横断と橋梁添架を伴った配水管整備、加圧ポンプの増設等が必要になることから、投資額とエネルギーコストの両面から仮設設置していたアクアレスキューを本設置する方法を選択。23年中に本設に向けた建屋の増築や受水槽整備を終え、以降は恒常的な浄水設備として、現在でも安定的な稼働を続けている。

同町上下水道係の徳永拓主任は「100V電源で稼働するため、レンタルで導入した際にも発電設備を用意する必要がなかった。また、運転は自動運転かつわかりやすい構造のため、日常的な維持管理負担の軽減にもつながる。万が一の異常の際には通報装置を介して職員に連絡が入るため、迅速な対応も可能」と、アクアレスキューの維持管理性の高さを改めて評価する。

加えて、福島県との県境に位置する同町八ツ田地区（給水人口54人、井戸水源）でも10年以上前に発生した原水濁度の上昇等を踏まえて、同社の小型膜ろ過装置が採用されているが、こちらについても順調な運転を続けているそうだ。

■今後の阿賀町水道事業の方向性

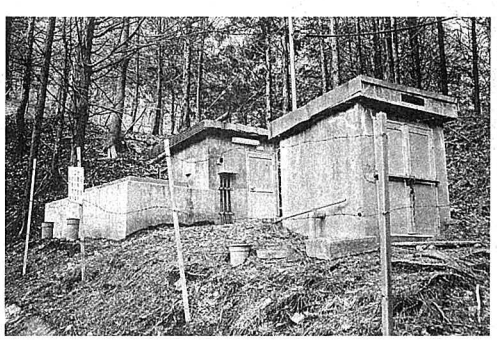
町村合併に際して、ある程度施設統合を実施してきたとはいえ、計44の施設を有する阿賀町では水源の状況やライフサイクルコストを考慮しながらの適切な整備計画の検討を進めていくという。

また、同町における水道関係の職員は本庁に3人、3カ所の支所に3人という計6人体制で施設の管理運営を行っている。

渡部係長は「財政面や技術継承の観点からもできる部分については自前で行いつつも、各地区に適した水道の持続に向けて取組みを進めていきたい」と今後の意気込みを述べた。

■今後の安定した水の持続に向けて

同町が平成26年3月に策定した「辰野町水道ビジョン」の中では、安全でおいしい水の実現に向けて「クリプトスポリジウム等対策指針におけるレベル3の水源については、適切な浄水処理を行う」ことが施策目標として明記されている。これを踏まえて、山田係長は「施設の多くが山間部に位置しているため、クリプトスポリジウムはその他の場所で検出されてもおかしくはない状況。こうしたリスクを踏まえつつ、浄水方式の変更を含めた対策を検討するなど、今後も計画的な対応を進めていきたい」と方針を語った。


山道の中腹にある飯沼沢の水処理施設