日本水道新聞
2023年5月25日

# 長野県白馬村上下水道課

実証中のUF膜ろ過テスト機

事例

# UF膜の有用性検証ケーススタディと分散型水道システムの提案

## 水質変動・運転効率に課題

## サブスク施設　浸透を期待

### ■村と水道事業の概要

長野県白馬村は長野県の北西部に位置し、姫川源流をはじめ豊かで美しい自然と景観に恵まれている。そのため夏季から秋季にかけて多くの観光客が訪れる。主要産業は観光で、別荘や観光客が中心のグリーンシーズンとスキー中心のウィンターシーズンなど、水需要変動は季節の影響を受ける。

水道事業は旧白馬町ほか9地区への給水を目的に、事業を創設した。その後、簡易水道事業の統合を繰り返し、令和4年度時点では1上水道事業として運営。給水人口8427人、1日最大給水量1万1308立方㍍。水系は湧水を水源とする楠川水系と深井戸を水源とする源太郎水系、同村も継続的に使用する水系を流れる松川を水源とする二股水系に大別される。

同村が独自に実施した推計によると将来の人口とともに給水人口も減少していく見通し。そのため使用水量は低下し、事業全体の給水量も1日当たり8693立方㍍まで減少していく見込みだという。

### ■水道事業に関する課題

同村の水道事業ビジョンによると、現状を踏まえた課題に①水質管理体制の強化②適切な水源のあり方検討③現行の耐震化――などを挙げている。

村はビジョンで掲げた③④に係る浄水場再整備事業を進めるに当たり、施設の建て替え以外の選択肢も模索。対象となる二股浄水場の原水・松川は施設耐震化のほかに雪解けの時期に川の水が白濁する等、原水質に課題を抱えている。既存施設では急速ろ過を採用しているため、凝集剤等の投入で対処してきたが、検討するに施設能力と水需要との乖離もあり薬品等にかかる費用負担の軽減や施設のダウンサイジングは改善事項として挙げられていた。

こうした課題が山積しているが、上下水道事業運営に当たる職員は現在事務系職員7人ほど。工事設計に当たる職員に至っては1人だという。そのため、年間で設計できる工事件数が限られ、施設の維持管理ならびに更新に当たっては財政面に加えてマンパワー的にも厳しい現状にある。減少する給水人口に比例し給水収益の低下も避けることができない一方で、観光業が主力産業であることから給水量の見極めが難しく、ダウンサイジングに係る検討も難航している。

### ■UF膜ろ過テスト機

白馬村上下水道課はこれら課題解決に資する手立ての一つとして、UF膜ろ過テスト機の有用性を実証することとした。

具体的には二股浄水場の敷地内にUF膜ユニットを設置。原水を当ユニット内で浄水処理し、その性能とコスト等を既存施設と比較検討する。

二股浄水場では沈澱池3種類のUF膜を搭載しており、同時に通水することでそれぞれのUF膜の性能比較検証もできる。今回は2種類のUF膜で運用を開始した。

膜ユニット装置は浄水場の躯体部分を残したまま建物内に設置することもでき、設置が可能な場合、建設や撤去等に係るコストの縮減にも寄与する。

半年間、公民学で効果などを検証することとしている。

設置されたテスト機は寸法約4㍍×2㍍×3㍍、1時間当たりの最大処理能力は4.5立方㍍。

### ■見込まれる効果と期待

上下水道課の廣瀬昭彦課長はテスト機の設置に当たり、「保有する原水質の課題に膜処理が有効であることが分かれば、再整備の選択肢も広がる」と話す。また、経緯として「二股浄水場は稼働から40年以上が経過し、施設も老朽化している。周辺の環境変化により原水質も状況が変化してきている。浄水方法もこれまでの急速ろ過だけでなく、ほかにも有用な手立てがあれば参考にしたいと考えていた」と食等が見受けられる。二股浄水場は村を流れる松川の表流水を取水している。民連携推進協議会に参加することから、こうした影響を少なからず受けている。水質管理の面でも、膜処理の有用性をテストすることで一つのデータとして残る」と、提案内容に賛同しフィールドの提供を決めた。

稼働に伴う期待感としては「現在は稼働も間もないため、水処理の結果等は明らかになっていないが、今回のテスト機設置で膜処理の給水効率化と原水課題の対応などに加え、遠隔監視やデータ監視等は同社を中心とした地元企業らが担う。事業体側の負担はサービス単価として設備投資の回収支払い分+維持管理費+消耗品交換を含んだメンテナンス運用費を月額で支払うこと。住民に対する水道単価は既存の給水原価およびサービス単価を考慮した上で算出されるため、人口減で危惧される水道使用料金の値上げ幅を抑える効果も期待される。

設備投資分は15年程度で回収されるため、投資回収後はその際の給水量に応じてサービス単価を協議し、将来的に事業体の負担となる事業運営に係るコストを下げていく仕組み。そのほか、広域化しづらい山間部や管路更新が困難な地域などでは井戸掘削と小型UF膜ユニットによる分散型水道システムを集落により近い場所に設置することで持続的な水道水供給の実現を支援する。

### ■「サブスクリプション方式」のポイント

三菱ケミカルアクア・ソリューションズはUF膜を含む各種水処理装置の設置に際し、請負工事のほか、装置で浄水した水を設備投資と一要で導入できる「サブスクリプション方式」も提案している。

サブスクリプション方式は膜ユニットの維持管理および消耗品交換、遠隔監視やデータ監視等は同社を中心とした地元企業らが担う。事業体側の負担はサービス単価として設備投資の回収支払い分+維持管理費+消耗品交換を含んだメンテナンス運用費を月額で支払うこと。住民に対する水道単価は既存の給水原価およびサービス単価を考慮した上で算出されるため、人口減で危惧される水道使用料金の値上げ幅を抑える効果も期待される。

設備投資分は15年程度で回収されるため、投資回収後はその際の給水量に応じてサービス単価を協議し、将来的に事業体の負担となる事業運営に係るコストを下げていく仕組み。そのほか、広域化しづらい山間部や管路更新が困難な地域などでは井戸掘削と小型UF膜ユニットによる分散型水道システムを集落により近い場所に設置することで持続的な水道水供給の実現を支援する。