

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
小規模水供給システムの持続可能な維持管理に関する統合的研究（20LA1005）  
分担研究報告書

小規模水供給システム向け浄水処理装置の試行と維持管理モデル

研究代表者 浅見 真理 国立保健医療科学院生活環境研究部 上席主任研究官

**研究要旨：**

小規模水供給システムに適した小型浄水処理について、濁度除去に関する実験及び実地に設置した試行を実施した。実験室内のプラントにおいて濁度1度程度の原水を用いて、濁度及び微粒子除去率の実験を実施したところ、ろ層が安定した後は、濁度、微粒子残存率は安定し、濁度でほぼ90%、3 $\mu\text{m}$ 以上の粒子で95%以上の安定した除去率が得られた。一方で1~3 $\mu\text{m}$ の粒子については30%程度の除去率しか得られなかった。

実地の実証実験では原水濁度の上昇（～50度）により、処理水の濁度上昇が確認された。また、ろ過機に気泡が入ることで捕捉した濁質が流出する可能性が示唆された。紫外線照射によりろ過水の大腸菌を不活化できていることが確認されたが、ろ材支持部材に堆積物が確認された。

小規模水供給システムの持続的な維持管理に関する取り組みを続ける地域について、実地の調査を行った。維持管理の簡便な装置等の導入状況の聞き取り調査も行い、今後の設置及び維持管理に関するモデルに関する検討を行った。静岡市の簡易水道、飲料水供給施設及びその水源の調査を行った。関係者らの尽力により、水源取水装置、処理装置の改善が行われ、濁度が低く、安全性が高い水が安定的に供給されるようになった。研究が生かされ、UV-LED装置が実際に導入された事例などで維持管理体制の検討を行うことができた。

**A. 研究目的**

厚生労働省では簡易水道の統合政策を平成19（2007）年度から開始し、1）水道施設の管理体制の効率化・強化、2）公営企業会計適用による経営状況の明確化（見える化）、3）水道料金体系の統一による料金負担の均てん化、4）会計一元化による会計事務処理の効率化、5）浄水場・配水池等の統廃合による効率化、6）緊急時体制の強化、水源の多元化によるバックアップ体制の強化が進められた。簡易水道の中でも人口減少は徐々に進んでおり、給水人口が100人を下回る場合も散見される。

また水道に組み入れられない、水道未普及地域における水の供給は、飲用井戸や水道法適用外の小規模水供給システムによりなされており、これらの水供給施設に対しては、一部の自治体で条例等を求めているが、法的な規制はなく、需要者への水の供給にあたっては、ほとんどが自主的な管理に任されている状況である。また、このような小規模水供給システムを有する地域は、様々な水源や人口規模、地理状況等であるため抱える課題は地域によって様々であるが、小規模水供給システムの維持が困難となっている状況は多くの小規模水供給システムにおいて生じている大きな課題である。

水道未普及地域にあつて、上水道や簡易水道等の水道との接続や事業統合が難しい状況にある給水人口が100人以下の飲料水供給施設や集落水道、飲用井戸等では、一層条件が厳しいところが多く、飲料水を含む生活用水を供給するために多くの問題を抱え、維持が

困難となりつつある。

このような状況の中でも、どのような地域においても生命維持や生活に必要な水を確保し供給し続けること、また、供給する水の衛生対策を図り、安全な水の供給を続けることが必要であり、将来にわたり小規模水供給システムを維持し続けるための方策を多方面から検討することが必要である。

このため、小規模水供給システム向けに維持管理の簡便な装置による除去性の実験と、南日本のある離島の2地区において、実際の設置に関する検討を行うこととした。後者の2地区では、一般細菌、大腸菌のみ水道水質基準を超過しており、①ろ過機の除濁性能と長期安定性及び②UV装置による微生物不活化性能の評価を行うこととした。

また、その他の事例も収集し、小規模水供給システムの対策の展開に関する検討を実施した。

## B. 研究方法

### 1. 実験プラントにおける実験及び現場実証試験

#### 1) 国立保健医療科学院浄水処理実験プラントにおける上向式ろ過による実験

維持管理の簡便な浄水処理のため、上向式のろ過装置（三菱ケミカルアクア・ソリューションズ社製）を依頼作成し、処理実験を行った。

処理装置は、本体：塩ビ製、直径：30cm、支持体：ステンレス網、2mmメッシュネット、砂利（5mm～1cm）、ろ過層：平均粒径0.30～0.45mm、厚さ：30cm（均等係数：2.0以下、最大径：2.0mm以下、最小径：0.18mm以上）を用いて実験を行った。

浄水処理実験プラント内に設置した同機について、2021～23年に断続的に通水試験を実施した。原水は浄水処理実験プラント内の水道水に、白とう土（カオリン）及び粉末活性炭を50：50で添加し、濁度約1度に調整した。流速0.5L/minで通水した。

濁度、微粒子数は、日本電色工業 高感度微粒子カウンタ NP-7700（0.5～1 $\mu$ m、1～3 $\mu$ m、3～7 $\mu$ m、7～12 $\mu$ m、12～15 $\mu$ m、15 $\mu$ m～の6チャンネル）を用いて計測を行った。



写真1 浄水プラントにおける実験装置



写真2 微粒子カウンタ

#### 2) 実地試験 B

1)と同型の装置を用い、南日本のある島の個別に井戸を利用しているB地区で、実地の試行を行った。実地試験において、支持体はステンレス網とバルイーター（PVA樹脂系スポンジ）を用いた。また、消毒性能の確認のため、後段にUVLED装置を設置した。実験条件は表1のとおりである。

当該の水源は、井戸下部に砂等が堆積しており、雨後に濁度が上昇する。水源は、ゴムシートのみ養生であり、雨水、表流水、小動物混入の恐れがある。揚水管が複数設置されているが、実際利用しているのは2世帯であった。

### 3) 実地試験 E

同様の装置を用い、同じ島の個別に井戸を利用している E 地区で、実地の試行を行った。水源は一般道から 150 m 程度離れた草地にあり、特段の管理の形跡がなかった。貯水槽内は晴天時でも目視で確認できる程度濁っていた。蓋の劣化により落ち葉等が貯水槽内部に混入していた。

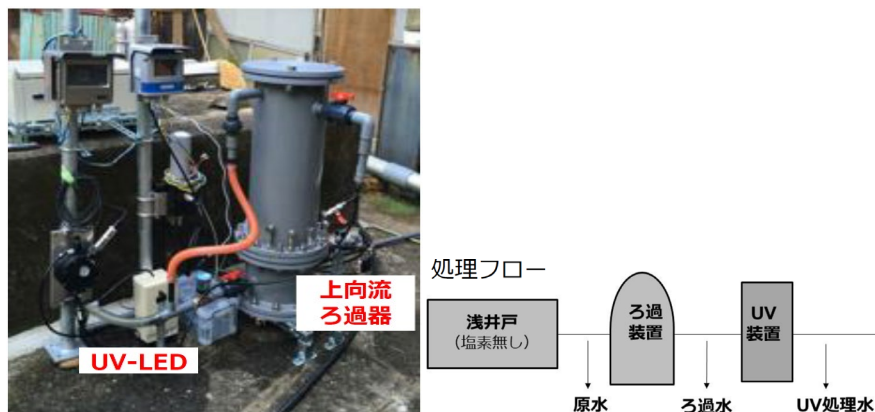


写真 3 実証実験装置の概観

表 1 実験条件

上向流ろ過装置及び試験条件	
ろ過装置	UV-LED装置
上向流式ろ過器 ろ材：アンスラサイト →緩速ろ過砂に変更	波長：280 nm
照射線量	13 mJ/cm <sup>2</sup>
流速	LV 10 m/d (0.5 L/min)
逆洗頻度	1回/2 week

## 2. 実地調査

小規模水供給の持続的な維持管理に関する取り組みを続ける地域について、実地の調査を行った。

## 3. 倫理面への配慮

安全性を考慮し、念のため実地試験の処理水は利用せず廃棄した。  
その他倫理指針等には該当しなかった。

## C. 研究結果及びD. 考察

### 1. 実験プラント及び実地実証実験について

#### 1) 実験プラントにおける実験結果

実験時の原水の代表的な平均濁度、微粒子カウンタによる粒子数を表 2 に示す。

0.5~1 $\mu$ m のカウントは水中の気泡等の影響を受けやすく、誤差が大きいいため、解析から除外することとした。

表2 実験時の原水の平均濁度、微粒子カウンタによる粒子数

Turb.	Total	S 1um	S 3um	S 7um	S 12um	S 15um
濁度	0.5~1 μm を含む	1~3 μm	3~7 μm	7~12 μm	12~15 μm	15 μm~
0.822	$4.79 \times 10^5$	$2.89 \times 10^5$	$1.17 \times 10^5$	$1.74 \times 10^4$	$1.83 \times 10^3$	$7.63 \times 10^2$

実験プラントにおける実験において、上向式ろ過装置では処理前の砂ろ過の砂が安定するまで濁度及び微粒子の除去率が安定しなかった（図1、図2）。

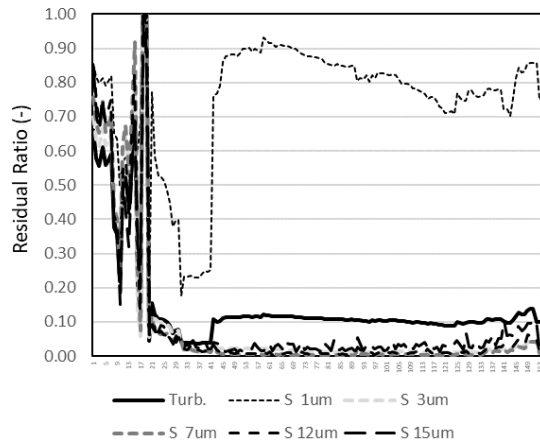


図1 ろ層安定前の濁度、微粒子残存率の変動

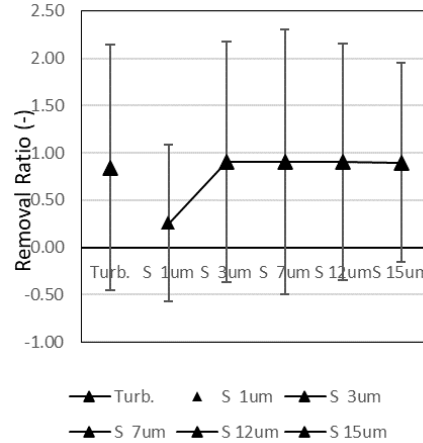


図2 濁度、微粒子除去率の変動  
(最大値~最小値)

一方、ろ層が安定した後は、濁度、微粒子残存率は安定し、濁度ではほぼ90%、3μm以上の粒子で95%以上の安定した除去率が得られた。一方で1~3μmの粒子については30%程度の除去率しか得られなかった（図3、4）。

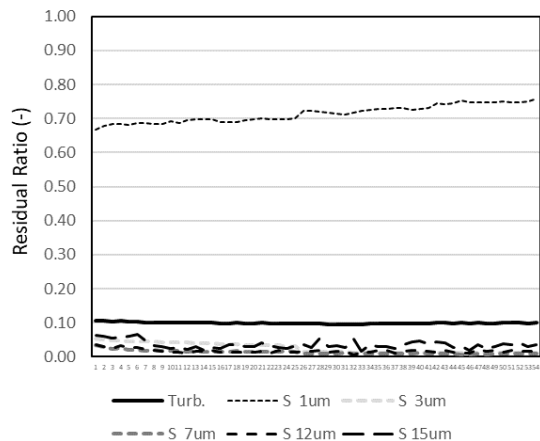


図3 ろ層安定後の濁度、微粒子残存率の変動

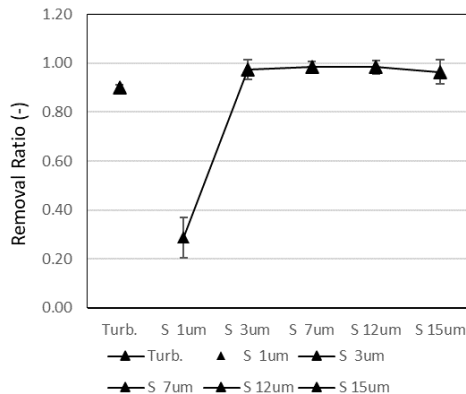


図4 濁度、微粒子除去率の変動  
(最大値~最小値)

クリプトスポリジウムなど5μm程度の粒子についてはある程度十分な除去ができると考えられるが、大腸菌、一般細菌の除去については十分な除去が難しい可能性があるため、消毒装置との組み合わせについても検討の必要性があることが分かった。

## 2) 実地実証実験の原水水質

実地の実証実験においては、以下の表 3 に示される原水水質であった。いずれの地区においても、一般細菌が 300 個以上、大腸菌が検出され、原水としては厳しい状況であった。

表 3 実地実証試験 (B 地区及び E 地区) における原水水質

試験項目名	原水(B地区)	原水(E地区)	水道水質基準	単位名
一般細菌	300個以上	300個以上	100個以下	個/mL
大腸菌	陽性	陽性	検出されないこと	-
六価クロム化合物	0.004	(-)	0.02	mg/L
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	1	0.3	10	mg/L
亜鉛及びその化合物	(-)	0.01	0.04	mg/L
アルミニウム及びその化合物	0.06	0.07	0.2	mg/L
鉄及びその化合物	0.04	0.06	0.3	mg/L
銅及びその化合物	0.02	(-)	1.0	mg/L
ナトリウム及びその化合物	19	17	200	mg/L
塩化物イオン	27	30	200	mg/L
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	89	39	300	mg/L
蒸発残留物	188	119	500	mg/L
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	(-)	0.4	3	mg/L
pH値	7	6.4	5.8-8.6	-
臭気	異常なし	異常なし	異常でないこと	-
色度	1.9	2.6	5	度
濁度	0.7	1.4	2	度

## 3) 実地実証実験 (B 地区) の実験結果

現地では降雨などにより時折濁度が上昇し、10 度を超えることもあった。

ポンプで送水しているため、流量は一定であったが、原水濁度の上昇と共に処理水濁度も上昇し、高濁度の場合は除去率は 50%程度であった (図 5)。

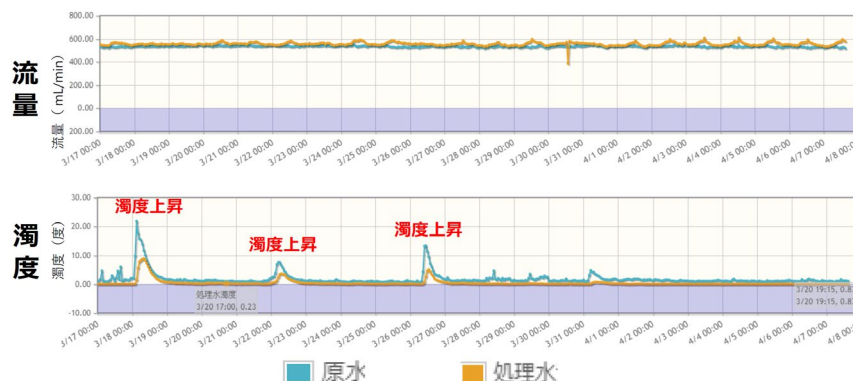


図 5 B 地区の実地実証実験における流量及び濁度の推移

当初アンスラサイトで実験を実施したため漏出が多く、気泡の影響も受けやすかったためろ材を緩速ろ過用の砂に変更したが、その後も原水濁度上昇により処理水濁度が上昇した。

## 4) 実地実証実験 (E 地区) の実験結果

E 地区においても現地では降雨などにより時折濁度が上昇し、10 度を超えることもあった。全般的に除去率が低く、濁度除去率で 20%となることがあった。また、濁水により流量が不足し、捕捉した成分が流出し、原水より処理水の方が濁度が高くなる現象もみられた。また、E 地区においてもろ材を緩速ろ過用の砂に変更後も、原水濁度上昇により処理水濁度が上昇する現象が見られた (図 6)。



図6 E地区の実地実証実験における流量及び濁度の推移

### 5) 実地実証実験の処理水水質結果

表4に示すように、B、E地区ともろ過後の一般細菌が残留のみならず増加する場合もあり、捕捉物の流出が懸念された。また、大腸菌についてもろ過水において陽性とされる場合があり、十分な微生物除去が難しいことが示された。

一方で、紫外線 (UV) 処理水においては一般細菌は概ね水質基準以内であった。一時的にUV処理水でも水質基準の100個/ml以上の150個/mlが検出された場合があったが、この際は原水より処理水の一般細菌濃度が上昇しており、捕捉物が流出するような状況下であり、通常の処理の状況でなかったことが推測された。

そのような状況下にあった場合も含め、UV処理水では、大腸菌は全て陰性であり、実験期間を通じて原水の水質若しくは装置内の気泡等により捕捉物が流出した際も十分な不活化が行われていることが示された。

使用日数に換算して一般細菌と大腸菌の濃度を算出したところ、平均的には400日相当の使用においてもろ過水でも基準値以内の値を確保することができた(表5)。UV処理水では十分な不活化が行われることが分かった。

表4 B地区及びE地区における原水及び処理水の水質

採水月	B地区					
	一般細菌 (個/mL)			大腸菌		
	原水	ろ過水	UV処理	原水	ろ過水	UV処理
21' 8月	-	-	-	陽性	陽性	陰性
21' 10月	8300	150	15	陽性	陽性	陰性
22' 1月	55	65	3	陽性	陽性	陰性
22' 3月	56	106	7	陰性	陰性	陰性
採水月	E地区					
	一般細菌 (個/mL)			大腸菌		
	原水	ろ過水	UV処理	原水	ろ過水	UV処理
21' 8月	300	80	45	陽性	陰性	陰性
21' 10月	550	25	0	陽性	陽性	陰性
22' 1月	33	289	150	陽性	陽性	陰性
22' 3月	47	459	78	陽性	陽性	陰性

### 6) 支持体の閉塞について

実験終了時にろ材支持部材の下側(流入側)を確認したところ、写真5に示されるようなアルミ、シリカ、有機物から構成される堆積物が蓄積して、閉塞が起こりやすい状況になっていることが確認された。

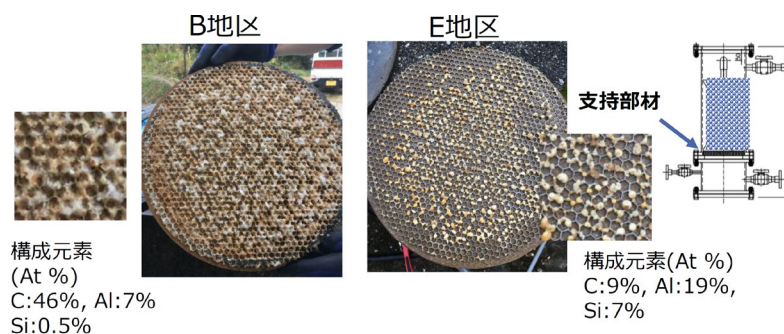


写真4 実地実証実験における支持部材への堆積物の状況

## 7) 実験まとめ

実験室内のプラントにおいて濁度1度程度の原水を用いて、濁度及び微粒子除去率の実験を実施したところ、ろ層が安定した後は、濁度、微粒子残存率は安定し、濁度でほぼ90%、3 $\mu\text{m}$ 以上の粒子で95%以上の安定した除去率が得られた。一方で1~3 $\mu\text{m}$ の粒子については30%程度の除去率しか得られなかった。

実地の実証実験では原水濁度の上昇(～50度)により、処理水の濁度上昇が確認された。また、ろ過機に気泡が入ることで捕捉した濁質が流出する可能性が示唆された。紫外線照射によりろ過水の大腸菌を不活化できていることが確認されたが、ろ材支持部材に堆積物が確認された。

現地では逆洗付き膜ろ過(MF)とUV-LEDを用いた処理装置についても検討が行われており、本項の最後に参考としてその結果を掲載する。

## 2. 実地聞き取り調査

### 1) 簡易水道から飲用水供給施設に変更し給水を実施する事例

2022年現在18戸44名に給水するため、簡易水道から飲用水供給施設に変更した。冬から春にかけて1-5月は取水する水源貯水堰の水位が下がることがあり、集落内の組合長が節水呼び掛け、バルブを閉めるため毎日水源および配水池の水位を確認に来ていた。2020年2月に自動凝集ろ過装置とUVを設置し、処理を開始した。イノシシ除け鉄条網の枠の中の市販物置の中に設置した。濁度は完全には下がらないが、10度以下を保っている。自動凝集ろ過装置の濁度除去が十分でないことを踏まえて、後段にMF膜を入れたが、設置3日で膜閉塞を生じたため、MF膜は撤去して代わりに微生物リスク対策としてUV-LED装置を導入した。更に濁度管理の補完として原水貯水槽にプレフィルターとして浸漬型平膜を導入した。原水では大腸菌が検出されるが、紫外線消毒で大腸菌、一般細菌がほぼ検出されなくなり、十分な水質を保っている。本格的なUVLEDが稼働した施設である。

配水池水位については研究班の東大小熊先生の研究室が、組合長の自宅でモニターできるように簡単なセンサーと通信機器を取り付けた。電波が届きにくいため、途中でソーラーパネル給電式の中継機器を柱に取り付けたところ、安定して見られるようになった。

(写真5)



写真5 小規模向け凝集ろ過装置及び水位計を設置した覆蓋

## 2) 簡易型フィルターと小規模向け凝集ろ過装置

ディスクフィルター（イスラエル製）→塩素注入→小規模向け凝集ろ過装置→紫外線照射装置→配水池出口に塩素注入を行う装置を設置した。住民がフロート式の水位計を作り、通りから竿の印で水位が把握できるように改良がなされた。平成29(2021)年、上流から下の三叉路まで土石流が流れた。幸い施設は損傷がなかったが、激甚災害に指定され（佐野氏が書類作成支援）、砂防堤を2つ建設。現在も静岡県中部農林事務所の事業でのり面の補強工事中。砂防堤建設時に、水脈が切れたため、現場の管理経費で防水シートとモルタルで取水場所を作り、沈砂池に送るようにした。上流の受水槽で勢いよくオーバーフローするほど水量が取れるようになった。

近くに市の浄水場があるが、水位が低く水道としては上流に送水できず、給水区域に入っていない。

## 3) 水源を統合し水質検査を効率化し、処理装置を導入した事例

水源3ヶ所の水を一つの水槽に入れ、水質検査を1つにしている。小規模水供給システム向け凝集ろ過装置3台、UV2台、塩素消毒1台で処理を実施している。全てを一つの建物に入れると建築認可が必要で時間がかかるため、3つの物置を並べて設置した。吸引ろ過した水をタンクの中に入れることができる。1つのポンプで逆洗もできる。10mほどの水圧があるので大型タンクの中に水が入る。ろ過器はエルボーの下10センチより下だと砂を補充することになっており住民が交替で管理を実施している。

料金は月に3,000円。以前前は水量が足りなかったところ、安定してきれいな水質が確保できるようになった。その他に工場は別途従量制料金を徴収している。水量が足りなくなり、バルブを少し絞ることもあるが、現在のところ各戸にメーターを設置していない。山の中だと凍結防止のためなどもあり、流水することも多い。モーターの電気代がかかっているので従量制を検討する可能性もあるが現状では固定料金としている。タイマーで塩素を注入しているが、塩素はほぼ0.1で維持されている。夏冬、昼夜同量注入にすると塩素臭がすることがあるため、冬場は注入時間を昼のみ、夏場は少し塩素注入の時間を長くして、注入量を維持している。毎年当番を交代し毎月数回チェックを実施する。今のところ当番は5~10年に1回位回ってくる。毎年集会を開いて当番を決めるが、住民の連携、意識が高く、先達が維持してくれていたため、住民としては維持することが当然と思っている。

濁度は過去のデータをロガーで取り出すことができる。そのコンピュータは静岡市から貸与された。残留塩素タンクが15から20L位になったら塩素(6%)を原液のまま入れるように表示されていた。古くなった塩素の液体は手足の洗浄等に使うように表示されていた。この地域は、若者も積極的に関与しており、以前より水に苦勞することがなくなった。



ので、住民が戻る可能性もある。水源量が少なく、苦勞していたが、UVLEDの実装が認可を受けて設置された貴重な事例であった（写真6）。

#### 凝集ろ過装置 + UVパッケージ



写真6 水源を統合し処理装置を並列設置した施設

#### 4) 簡易な施設改良を行った事例

沈砂池は住民がホームセンターで材料を調達し、整流壁2枚を手作りし、水質が安定するようになった。上澄みだけ迂流して流れるしくみとした（写真7）。モルタル壁とセラミック壁をステンレスのH鋼でつけたもの。それぞれの池に汚泥抜き排水溝があり、3ヶ所に設置されたバルブから、沈砂ごとに砂抜きをすることができる。沈砂池から膜ろ過施設に流下する途中でイスラエル製のディスクフィルターがついているが、杉の葉のくずなど細かいものなどを取ることができる。農業用メッシュで、目詰まりの際は住民が容易に解体して洗い再装着することができる。

本施設では、UF膜ろ過機が実証試験として導入され、試験完了を経て現在は住民管理のもと運用されている。1年に一回薬品洗浄をすることとし、薬品洗浄時は住民が膜モジュールを外して交換することができる。その後濁度を感知すると遮断弁が動く装置がある。センサーが外に出ていると結露すると誤動作するため、水の中にセンサーをつけている。濁度が高い時は三方コックが閉じて水が止まる。流量が下がると膜の装置も停止する。オーバーフローの水量が多いので小水力発電を導入する可能性がある。

雨が続きと落ち葉のようなものが入るため、UF膜ユニット前にディスクフィルターが付いていても濁度30度位になることがある。塩素は配水池でも注入している。



写真7 UF膜処理装置と住民制作の整流壁

#### 5) 取水口のスクリーン設置事例

上流の取水堰、取水口において、小型ウォータースクリーンを導入した事例が複数あった。特注の比較的安価な25cm幅の小型ウォータースクリーンコンクリートで堰を作りその下に防水下地を入れて少量の水でも取水できるように改良されたため、取水が安定し

た。補助金が7割あり、管理もしやすくなり、確実に取水を行うことができるようになった。

## 6) その他の事例

上記の他にも宿泊施設を伴う小規模水供給施設でMF膜を備えた装置+PAC注入機が設置された事例などがあつた。聞き取りにおいては、小規模水供給施設のうち、恒常的に塩素を入れていない施設が多くあり、UVLED装置が安くなれば検討対象に入る可能性があるとの指摘もあつた。

また、中国地区において、市による補助金も活用して各戸または数軒に給水する小型浄水器（手動または自動による逆洗機能付き膜処理装置）を設置し、別事業で巡回する担当者がメンテナンスを行う事業が行われているほか、現在複数の民間会社で、膜を用いた装置のリース契約による設置、メンテナンスを実施する検討が行われている。今後も引き続き、このような事例の推進や好事例の共有が有効であると考えられた。

## E. 結論

小規模水供給システムに適した小型浄水処理について、濁度除去に関する実験及び実地に設置した試行を実施した。実験室内のプラントにおいて濁度1度程度の原水を用いて、濁度及び微粒子除去率の実験を実施したところ、ろ層が安定した後は、濁度、微粒子残存率は安定し、濁度でほぼ90%、3 $\mu\text{m}$ 以上の粒子で95%以上の安定した除去率が得られた。一方で1~3 $\mu\text{m}$ の粒子については30%程度の除去率しか得られなかった。

実地の実証実験では原水濁度の上昇（~50度）により、処理水の濁度上昇が確認された。また、ろ過機に気泡が入ることで捕捉した濁質が流出する可能性が示唆された。紫外線照射によりろ過水の大腸菌を不活化できていることが確認されたが、ろ材支持部材に堆積物が確認された。

小規模水供給システムの持続的な維持管理に関する取り組みを続ける地域について、実地の調査を行った。維持管理の簡便な装置等の導入状況の聞き取り調査も行い、今後の設置及び維持管理に関するモデルに関する検討を行った。静岡市の簡易水道、飲料水供給施設及びその水源の調査を行った。関係者らの尽力により、水源取水装置、処理装置の改善が行われ、濁度が低く、安全性が高い水が安定的に供給されるようになった。研究が生かされ、UV-LED装置が実際に導入された事例などで維持管理体制の検討を行うことができた。

## 謝辞

実地実証実験結果及び参考資料は、三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社浦幸久氏らの協力及び情報提供によるものであり、記して謝意を表す。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

○浅見真理, 沢田牧子, 西田継. 人口減少社会における持続可能な水供給システムとまちづくりの動向. 保健医療科学. 2022;71(3):194-207.

### 2. 学会発表

○浅見真理, 人口減少社会における持続可能な水供給システムとまちづくりの動向, 水道実務技術指導者研究集会, 2023/2/20.

## G. 知的財産権の出願・登録状況（予定も含む。）

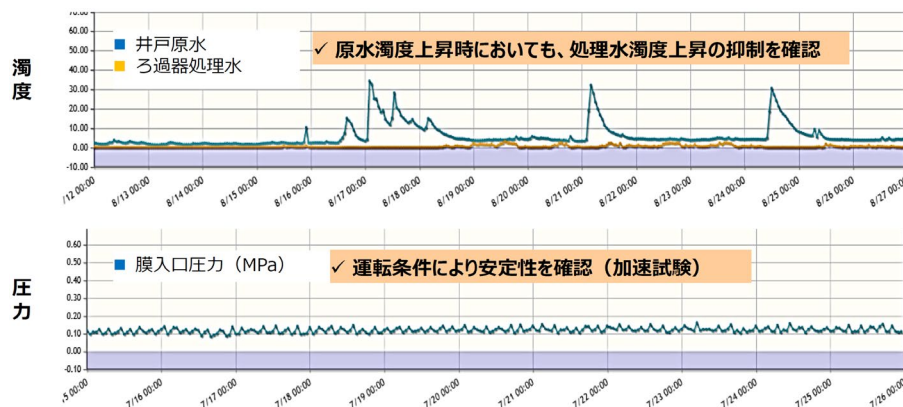
1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

＜参考資料：シンポジウム「小規模水供給システム研究の進展」（2023年2月22日）にて発表＞  
実証実験において、以下の膜実験も行われている。

半年分相当の処理をした膜に高濁度水を通水しても処理水濁度は0度であり、膜の除濁性能、長期安定性に問題なく、原水濁度の上昇時においても、処理水の濁度上昇、処理水への大腸菌リークを安定的に抑制できることが確認できた。使用日数に換算して一般細菌と大腸菌の濃度を算出したところ、平均的には400日相当の使用においてもろ過水でも基準値以内の値を確保することができた（参考3）。UV処理水では実験期間を通じて原水の水質悪化時も十分な不活化が行われることが分かった（参考4）。逆洗条件や流量の最適化を行い、安定性能の検証、装置仕様改善を検討し、リース等による設置、維持管理に関する検討を実施している。



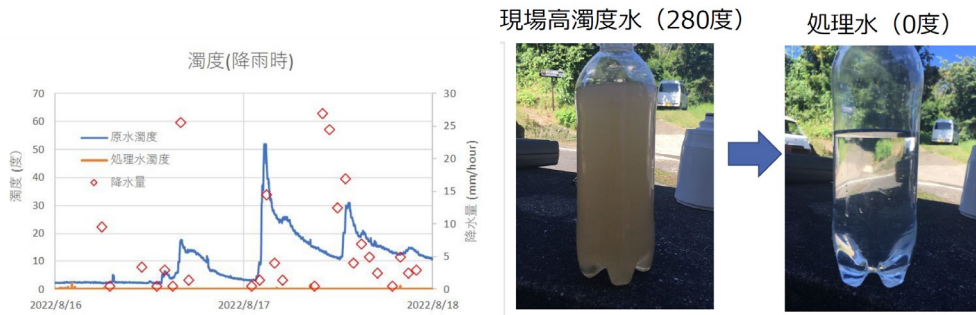
参考1 各戸における小型所濁膜ろ過、UV-LED装置及び試験条件



参考2 ろ過膜の除濁能力と運転安定性

参考3 使用日数換算の一般細菌及び大腸菌結果

使用日数換算	一般細菌 (個/mL)			大腸菌 (個/mL)		
	原水	ろ過水	UV処理	原水	ろ過水	UV処理
0日相当	340	0	14	15	0	0
300日相当	670	81	72	8	0	0
400日相当	455	55	11	5	0	0



参考4 膜の除濁性能