

特集：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

<解説>

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

浅見真理¹⁾, 沢田牧子¹⁾, 西田継²⁾¹⁾ 国立保健医療科学院生活環境研究部²⁾ 山梨大学大学院総合研究部附属国際流域環境研究センター

Trends in sustainable water supply systems and society development with a declining population

ASAMI Mari¹⁾, SAWADA Makiko¹⁾, NISHIDA Kei²⁾¹⁾ Department of Environmental Health, National Institute of Public Health²⁾ Interdisciplinary Centre for River Basin Environment, University of Yamanashi

抄録

目的：高齢化及び人口減少、老朽化等により、小規模な上水道や簡易水道では水道事業の維持が大きな課題の一つである。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小規模な集落水道、飲用井戸等（以下、小規模水供給システム）にあっては、この影響が特に大きく、飲料水を含む生活用水を供給する「小規模水供給システム」に関する施設・財政・維持管理・衛生確保といった様々な面で多くの問題を抱え、その維持が困難となりつつある。このような水供給維持困難地域を含む地域においても衛生的な水を持続的に供給できる体制づくりに寄与することを目的として、日本の各地で行われている持続可能な水供給システムとまちづくりの様々な試みを概説する。

方法：研究班において多くの事例を収集すると共に、水道法の適用を受けない小規模水供給システムの衛生確保対策を行う全国の地方自治体（都道府県、市、特別区）を対象に小規模水供給システムの実態把握状況や指導体制等についてのアンケート調査を実施した。調査結果を基に、全国の小規模水供給システムに係る衛生確保対策の実態を把握し、これからの水供給の安全性確保や持続的な維持管理のための課題を整理し、今後の方策を検討する研究を行った。

結果：小規模な水供給における課題が多く抽出された一方で、都道府県や近隣自治体と連携、住民らの協力により一定の持続性を確保する試みが奏功している事例もあった。他機関からの協力（相談、助言等も含む）を得るとすれば、「都道府県や近隣自治体と連携、事例紹介や相談体制を構築したい」とする意見が198件と最も多く、次いで「オンラインで講習会や勉強会、相談会があれば受けてみたい」が88件あった。他にも現地での活動を希望する声も多くあり、現地調査や講演・相談会の必要性が示された。小規模水供給を軸とした互助ネットワークの形成による社会的効用創出モデルや他の公共事業との協働の枠組みなどがあることも分かった。

結論：小規模水供給に係る集約的な相談体制や厚生労働省や地方自治体、研究機関との間で共通する情報の共有化や情報提供体制の確立が重要であると考えられた。

キーワード：小規模水道、アンケート、衛生部局、人口予測

連絡先：浅見真理

〒351-0197 埼玉県和光市南2-3-6

2-3-6 Minami, Wako, Saitama 351-0197, Japan.

E-mail: asami.m.aa@niph.go.jp

[令和4年7月6日受理]

Abstract

Objective: One of the major challenges for small-scale water supply systems and community water systems is the maintenance of water supply services, due to an aging and decreasing population, the aging of facilities, and other factors. This paper outlines a variety of attempts for community development in various areas in Japan, with the aim of contributing to reforms of systems for sustainability and ensuring hygiene.

Methods: The research team collected many case studies, and conducted a questionnaire survey of local governments (prefectures, cities, and special wards) throughout Japan. In the questionnaire, participants were asked questions regarding issues for ensuring the safety of the water supply and sustainable maintenance.

Results: Based on the questionnaire, cooperation among prefectures, neighboring municipalities, and residents has proven successful, and is further needed in other areas. Regarding future cooperation, 198 municipalities were interested in building partnerships with prefectures and neighboring municipalities, followed by 88 municipalities that were interested in taking an online learning course. Many others expressed a desire for on-site activities, on-site surveys, lectures, and consultation meetings.

Conclusion: There were also many attempts to conduct cooperation regarding a model for social utility creation, through the formation of a mutual aid network centered on small-scale water supplies. The sharing of common information would be effective in enhancing the sustainability of small-scale water supplies.

keywords: small-scale water supply, questionnaire, sanitation sector, population projection

(accepted for publication, July 6, 2022)

I. はじめに

1. 本稿の目的

水道は、第二次世界大戦後急速に普及が進められ、給水人口が100人を超える場合には水道事業として給水を実施してきた。現在では水道の普及率は日本の人口の98.1%に達した。給水を受ける立場から考えると、水道事業、簡易水道事業、専用水道に大別される(図1)[1]。都市部の水道事業のほか、簡易水道や専用水道の件数が多く、水道の普及に大きな役割をはたしている。これらの人数と総人口[2]の差(=総人口-総給水人口=総人口-(上水道人口+簡易水道人口+専用水道人口))の200万人余が、いわゆる水道事業の給水を受けていない、

飲料水供給施設や飲用井戸等の利用者である可能性があると考えられる。このような水道事業外の水供給をここでは「小規模水供給システム」と呼び、簡易水道と合わせて概況を把握するとともに、主に「小規模水供給システム」について今後の方向性を模索したい。

2. 人口減少と簡易水道

全国的に人口減少が生じている地域が多く、総務省資料によれば、全国1,718市町村中、過疎関係市町村は885、うち全域が過疎である市町村が、713存在している[3]。これらの市町村は平地よりも山間地に顕著であり、経済的な持続可能性や医療体制の確保などとも関係する大きな問題である(図2)。

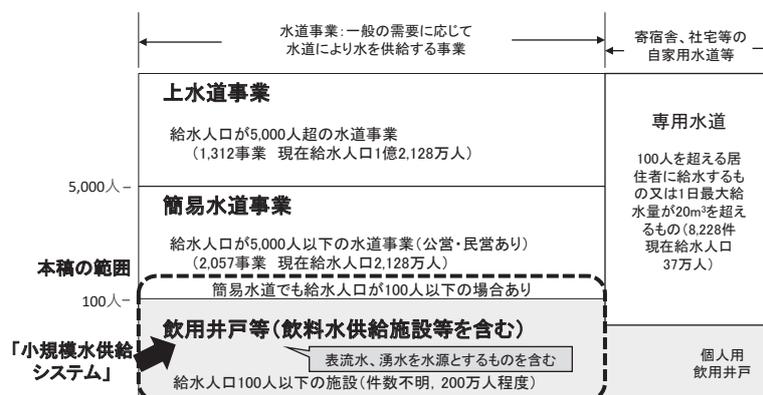


図1 水道の種類 ([1]より筆者改変)

※水道法では、この図に示すもののほか、水道用水供給、簡易専用水道等がある。本図では、専ら水道水の供給を受ける貯水槽に関するもの(簡易専用水道及びより小規模な貯水槽)を外している。また、一般的に、建築物における衛生環境の確保に関する法律(対象:特定建築物)、旅館及び公衆浴場、食品関係営業者に設置されている施設等は「飲用井戸等」に含まれていない

簡易水道（給水人口101人から5,000人）では、事業の統合が進み、図3に示すように、簡易水道、中でも非公営の簡易水道事業数が大幅に減少を示している。これは、簡易水道の施設数が減少しているのではなく、次に述べる施策により簡易水道自体の施設をソフト的に統合するため、事業数が減少していることを示している[4]。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。

簡易水道については過疎対策事業債が長く適用されて

いる一方で、令和2（2020）年度から国庫補助制度が変更になることや、簡易水道を含む公営企業について、下水道・下水道（集落排水・浄化槽）、介護サービス等と共に公営企業会計方式の適用が拡大されており、大きな転機を迎えつつある[3]。

3. より小規模な水供給について

これらの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

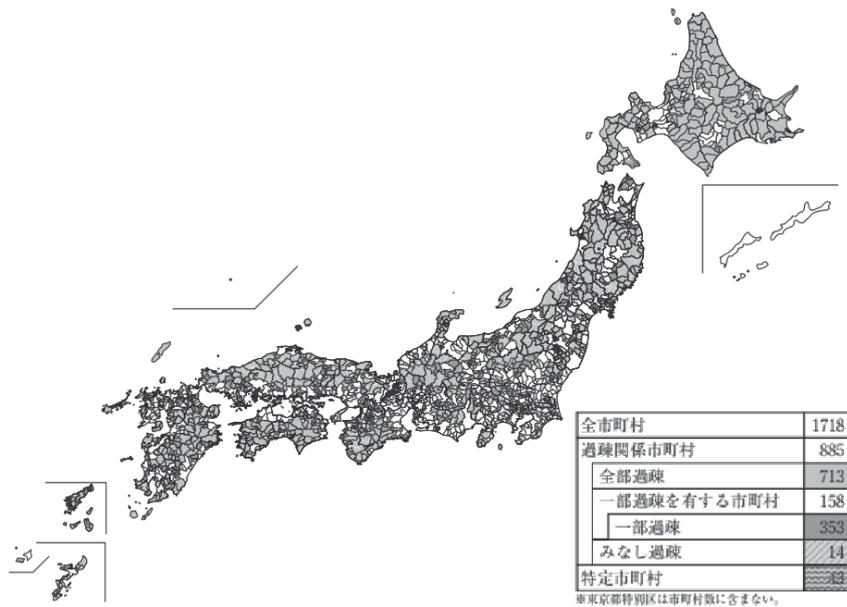


図2 日本全国の過疎の状況（総務省資料，令和4年4月1日現在）
分類要件は総務省の定義による[3]

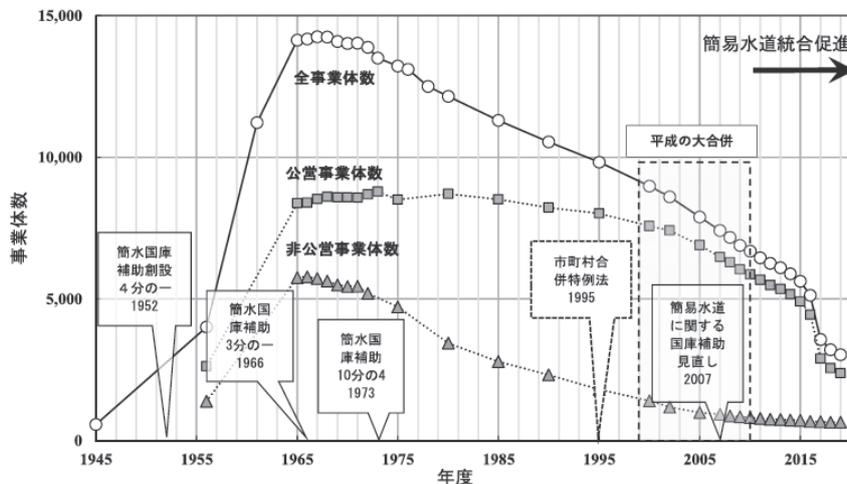


図3 簡易水道事業体数の経年変化[4]

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って、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不可欠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を維持するための方策を多方面から検討することが必要である。本稿では、主に小規模水供給システムに関する地方自治体の取り組み事例等について調査を実施し、事例の整理や問題点の抽出により、様々な課題に対する方策並びに情報提供のあり方について検討を行った。

II. 小規模水供給システムの事例と課題

1. 小規模水供給システムの管理指導体制

従来、専用水道及び簡易専用水道に係る権限は都道府県が担っていたが（保健所設置市及び特別区は除く）、平成22年6月22日に閣議決定された地域主権戦略大綱を踏まえ、地域の自主性及び自立性を高めるための改革を、総合的かつ計画的に推進することを目的として定められた「地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律」（平成23年法律第105号、以下「整備法」という。）の施行により、水道法の一部が改正され、平成25年4月1日より専用水道及び簡易専用水道に係る権限がすべての市に移譲されることとなった。

また、水道法の一部改正による専用水道及び簡易専用水道の権限移譲を踏まえて、飲用井戸等の衛生確保についても都道府県、すべての市又は特別区が実施することが望ましいことから、平成25年4月1日から、「飲用井戸等衛生対策要領」（昭和62年1月29日衛水第12号厚生省生活衛生局長通知）の「実施主体」として、都道府県、

市又は特別区（以下「都道府県等」という。）が管下町村の協力を得て実施するものと改正された。

この権限移譲により、保健所設置市以外の市も主体的に衛生確保対策を行うこととなり、移譲の際には都道府県等からの情報提供や研修会の開催、連絡体制の整備等が行われたが、約9年経過し、当初の体制の継続状況には幅がある可能性がある。権限移譲による業務範囲の拡大だけでなく、知識を得た職員の異動や人員の減少、コロナ禍における多大な業務といった新たな問題を多く抱えることで、小規模な水道等の衛生確保業務にあたる職員数が不足し、かつ経験や専門知識を有する職員も不足するといった状況もあると考えられる。地方自治体ではこのような状況下で、専門知識を有する職員の確保や衛生確保対策業務を行うための知識を得るために専門機関での受講といった時間の確保は難しく、加えて都道府県と市、近隣自治体間での連携も課題であると考えられる。

2. 小規模水供給に関する事例の収集と検討

著者らはこれまでの研究（「小規模水供給システムの安定性及び安全性確保に関する統合的研究」（H29-健危一般-004）（平成29年度～令和元年度）等）により実施した小規模水供給システムにおける実態調査の結果を整理すると共に、これらの調査で共通に認識されている課題の抽出を行ってきた。

小規模水供給システムにおける様々な課題・問題整理し情報を収集することにより「持続性」の視点から小規模水供給システムを体系化、類型化していくことができると考えられる。このため、これまでに調査した様々な水供給システムにおける調査結果を収集し、事例の特徴や抽出された課題を拾い上げ、分類することを試みた。

主に簡易水道よりも小規模な国内の飲料水供給施設等の小規模水供給システムについて、抱える事例と課題、対応策等を調査した。この中から、小規模水供給システムに関して調査・整理された事例を収集し、表1に示す。広域連携から技術的な改善、それらの統合的な活用など多くの事例があり、これらの知見が制度面での改善につながる可能性もあると考えられた。

表1 小規模水供給システムに関する調査報告事例

種類	関係箇所	内容	出典
広域連携	奈良県内の連携推進	県域を「県営水道エリア」「五條・吉野エリア」「簡易水道エリア」分類し、県政における「奈良モデル」方針のもとで、広域連携を推進。現在も統合について検討を続けており、令和3年1月には、県域水道一体化に向けて、奈良県知事及び各市町村（奈良県、奈良市、大和高田市、天理市、橿原市、桜井市、五條市、御所市、生駒市、香芝市、葛城市、宇陀市、平群町、三郷町、斑鳩町、安堵町、川西町、三宅町、田原本町、高取町、明日香村、上牧町、王寺町、広陵町、河合町、吉野町、大淀町、下市町及び奈良広域水質検査センター組合）が水道事業等の統合に関する覚書の締結を行った。	・奈良県「新県域水道ビジョン」[5] ・奈良県水道局「【県域水道一体化】水道事業等の統合に関する覚書の締結について」[6] ・奈良県水道局「県域水道一体化の概要について」[7] ・磯城郡における水道事業広域化にかかる基本協定[8]

種類	関係箇所	内容	出典
広域連携	奈良県内の連携推進	簡易水道エリア（野迫川村，十津川村等の事例含む）では，課題とニーズを把握し，これに基づき，今後，受け皿組織を設立し必要な取り組みを進める．公募採用された「集落支援員」により共同飲料水施設と個人飲料水施設についても実態を把握．集落支援員の役割も極めて大きい．	・「野迫川村～コミュニティがささえてきた小さな村の小さな水道」[9] ・奈良県十津川村「十津川村令和2年度水質検査計画」[10]
広域連携	香川県	香川県内の8市8町の統合，それぞれの市町に多くの簡易水道が存在している．これらの水道施設のレベルは様々であるが，10年後の施設レベル統一に向け，それぞれの市町ごとに料金を設定することで市町間の不平等感を無くす取組を行っている．香川県は，広域連携に関する国庫補助金を利用．	・平成30年度報告書[11]
広域連携	沖縄県	沖縄県の本島周辺離島8村（粟国村，渡名喜村，渡嘉敷村，座間味村，南大東村，北大東村，伊平屋村，伊是名村）の簡易水道は，水源水質の悪化，濁水による制限給水，沖縄本島と比べて割高な料金など，多くの問題が顕在化し，質・量・料金などの水道サービスの地域間格差が生じており，格差是正が喫緊の課題であった．これらの課題解決を図るため，企業局が水源から浄水処理までを担い，沖縄本島と同等の条件で離島8村に水道水を供給するため，平成28年度から広域化を開始し，令和7年度までに8村に水道用水を供給する計画である．	・沖縄県企業局「はじまる離島8村の水道広域化施設整備事業」[12]
広域連携	福島県相双地方	自己水源を自己管理することを選択した事例．平成14・15年度福島県相双地方振興局企画調整事業「森の里の水自慢」事業報告書－水道未普及中山間地における飲料水のあり方の検討について－	・令和2年度報告書[13]
市町村合併，広域化	宮城県仙台市	平成13年度の上水道事業への統合に先立ち，消毒のみの簡易水道を100軒に配水する施設と50軒に配水する施設をUF膜ろ過施設へ更新．職員年2回と業者が年2回点検を行うが，通常は週3回（月水金）の定期巡回を外部委託し，無人で，残塩と濁度のみ遠隔監視を実施．非常災害用浄水装置を恒久施設として導入，建屋に既存の市販の物置を利用するなど効率化を図った．	・平成30年度報告書[11]
市町村合併，広域化，水道部局への事務委任	静岡県浜松市	住民福祉の観点から，安全で安心な生活用水を供給するため，水道の行き届かない家庭に対して平成21年度に「生活用水応援事業」を創設．飲水の施工主体は市であるが，小規模未普及地域における施工主体は住民であり，「生活用水応援事業」は住民が行った水道施設整備工事や修繕工事や水質検査や施設点検等，維持管理に対し一定の助成を行う．浜松市事務分掌条例では小規模水道に係る業務を「健康福祉部」の「保健衛生に関する事項」としているが，水道における技術的なノウハウは上下水道局が有していることから，市は地方自治法(昭和22年法律第67号)第153条第1項の規定に基づき，市の衛生部局から浜松市上下水道局へ事務委任している．	・平成29年度報告書[14] ・令和元年度報告書[15]
簡易水道事業の廃止	高知県大豊町 岩原地区 熊本県美里町 弘川地区 他	簡易水道事業であっても，対象地域の給水人口が減少し，他の水道との統合が困難である事業において，水道事業としての要件を満たすことが難しい場合，認可手続き上，簡易水道事業を廃止し，飲料水供給施設として飲料水の供給を続ける施設がある．平成30年度（厚生労働省水道課調べ）	・令和元年度報告書[15]
ソフト統合	青森県新郷村	村内に地元管理の小規模水道が17箇所（給水戸数は7～18戸，給水人口15～57人．組合営13箇所，集落会営が2箇所，公営が2箇所）．水道施設の設置に対して，村が9割を補助．維持管理費は4分の3を補助．	・令和元年度報告書[15]
ソフト統合	静岡県静岡市	4件の簡易水道と7件の飲料水供給施設において，施設の効率的統合，更新，飲料水供給施設への転換，管理効率化を実施．	・令和2年度報告書[13]
浄水装置	静岡県浜松市	地元企業が，安価な材料を加工し砂利・砂を充填した緩速ろ過装置や，凝集剤・急速ろ過・滅菌装置をコンパクトにまとめた沢水専用小型浄水装置を開発．	・令和2年度報告書[13]
データ管理	徳島県海陽町	維持管理の簡便性を特長としたクラウド型遠隔監視システムを導入．	・令和2年度報告書[13]
データ管理	秋田県由利本荘市	浄水場，配水池，送水場など計16施設について，テレメータやクラウド遠隔監視制御システムを活用して，水質や水位，配水量などのデータを一括管理．	・令和2年度報告書[13]
データ管理	福島県南会津町	中央監視装置の故障を契機に，小松電器産業のクラウドシステム「やくも水神」を導入し，施設や水質状況をスマホやタブレットなどから遠隔監視・制御．	・令和2年度報告書[13]

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

種類	関係箇所	内容	出典
漏水自動監視	自動監視技術	漏水自動監視システム「NB-Iotロガーシステム」。複数の離れた地域の漏水状況を同一のパソコン上で確認でき、既存の配管図をグーグルマップ上に重ね合わせて表示できる。	・令和2年度報告書[13]
災害対応	長野県辰野町	可搬型浄水処理システム「アクアレスキュー」。膜ろ過・逆洗の自動制御により24時間給水が可能で、災害時の山間・へき地でのレンタルの実績が多いが、長野県辰野町ではクリプトスポリジウム検出後の対策として、小規模水道用に導入。	・令和2年度報告書[13]
災害対応	独立行政法人水資源機構	災害時にレンタルする膜処理の可搬浄水装置を2台保有。算定事例によると、1日当たりの稼働時間を10時間と想定。	・令和2年度報告書[13]
災害対応	公益社団法人水道技術研究センター	かねてより「小規模水道事業及び施設の再構築に関する調査に係る研究」を実施。可搬型浄水装置56種について、処理水量、装置構成、除去対象、積載可能車両、運転方式等についてまとめた一覧表あり。	・水道技術研究センター「小規模水道事業及び施設の再構築に関する調査に係る研究」[16] ・令和2年度報告書[13]
住民との協力等	鳥取県	185集落、47集落からの質問紙調査の回答を分析、現地調査・ヒアリング調査から課題・の抽出	・増田ら、令和2年度報告書[13]
住民との協力等	北海道富良野市、北海道立総合研究機構	北海道39件の事例を調査解析し、土木学会論文集「実態調査に基づいた人口減少地域における地域自立型水インフラマネジメントの可能性」として考察。	・牛島ら、令和2年度報告書[13]
維持管理の簡便な設備・装置・効率的な技術	奈良県上北山村、静岡県静岡市など多数	取水スクリーンや上向式ろ過装置、濁度による緊急遮断弁等を設置。取水堰堤から越流した河川水でスクリーン表面を洗う独自構造のスクリーンにより、落ち葉や土砂等による目詰まりを減らし、職員を清掃作業から解放。	・令和2年度報告書[13]
効率的な技術	岐阜県山県市	美山地域上水道事業で、上向式緩速ろ過を導入（無薬注、メンテナンスが比較的簡便な浄水システム）。国庫補助対象施設（厚労省および農水省）、山県市施設は国および県の補助金により設置。	・平成29年度報告書[14]
効率的な技術	鹿児島県長島町西部地区簡易水道事業	平成18年度の市町村合併後15簡易水道となったが、国補助事業（統合簡易水道事業等）の活用により統合を進め、長島本島の4簡易水道、2供給施設に統合。令和2年度から、さらに統合を進め、1上水道、離島の1簡易水道の2事業となった。水質向上、維持管理の簡便性から紫外発光ダイオード(UV-LED)を導入。	・令和元年度報告書[15]
効率的な技術	国内飲料水供給施設	UV-LEDを光源とする流水殺菌装置の実証実験の実施。小型紫外線消毒装置の候補として、UV-LEDを光源とする流水殺菌装置2機種を選定し、山間の沢水を未処理で供給する給水栓に装置を設置、約1年間の実証試験を行った。その後継続的に実証実験を実施。給水末端等で処理を行う分散型水処理技術の一つとしてUV-LEDを光源とする消毒装置を活用する可能性が示された。	・平成30年度報告書[11] ・令和元年度報告書[15]
多様な給水手法の検討	広島県広島市	既存の配水施設から遠く離れた山間部の給水区域内水道未普及地域への給水を行うための多様な給水手法を検討。水道施設からの距離・高低差・計画給水人口から7つのモデル地区を選定し、各種給水手法（配水池への運搬給水（給水タンク車使用）や各戸運搬+自家用井戸（飲用；ウォーターサーバーを設置し各戸運搬給水、生活用；自家用井戸）の比較検討を実施。	・平成30年度報告書[11] ・平成30年度全国会議（水道研究発表会）[17]
多様な給水手法の検討-小規模集落における運搬給水の実施	宮崎県宮崎市	簡易水道事業と飲料水供給施設を上水道に統合を進める際、一部の飲料水供給施設が遠隔地に存在し、かつ、給水人口10人以下と極めて少ない小規模集落であったことから、統合の整備方針を再検討し、計画の見直しを行った。結果として、上水道配水施設から給水タンク車により、飲料水供給施設の既存の配水池へ定期的（週3~4回）に水を運搬し、需要者へ配水するといった運搬給水を行うこととなった。運搬給水方法は、水道法第3条第1項における「水道」の定義には該当しないことから、水道事業とは分け、市長部局所管の小規模給水施設として一般会計での運用。運搬給水は、施設を所管する市長部局の事務併任を受けた上下水道局職員が行っている。	・平成30年度報告書[11] ・平成30年度全国会議（水道研究発表会）[18]
広域連携、事務委任、多様な給水手法の検討	鳥根県松江市	平成17年の市町村合併後、全ての簡易水道、飲料水供給施設等について松江市長が水道事業管理者に事務委任し、市内の水道事業は一体的に松江市水道局（現：松江市上下水道局）で運営となった。その後、簡易水道の統合を促進する目的での国庫補助制度の一部改正を受け、簡易水道の施設整備計画の見直しを行い、上水道と簡易水道の統合を行うこととした。水道事業全体を考えた場合、統合に合理性があり、安定給水の確保をはじめ、スケールメリット活かした施設の統廃合や維持管理の効率化が期待された。	・増田ら、平成30年度報告書[11]

種類	関係箇所	内容	出典
民間や各種団体との連携	飲料水供給施設等の小規模水供給施設管理・使用集落	小規模水供給施設を有する県(岐阜県, 京都府, 鳥根県, 岡山県)施設の維持管理の状況(他集落や行政との連携・研修の有無, 管理の負担と支接受入れ意向, 管理記録・維持管理マニュアルの有無), 断水等トラブルの発生頻度や対応方法, 記録の有無等についての質問紙調査の実施。(調査対象: 97集落) 小規模水供給施設を有する県(岐阜県, 京都府, 鳥根県, 岡山県, 大分県, 高知県, 佐賀県)などにおける外部団体との連携状況, 並びに, 維持管理および記録保存に関する質問紙調査を実施. 維持管理における外部の団体の協力可能性や支払い意思額等について調査.	・増田ら, 平成30年度報告書[11], 令和元年度報告書[15]
民間や各種団体との連携	岡山県真庭市	市内に点在する井戸水の利用者について, 個人宅への浄水装置を導入し, 訪問介護関係者と連携して浄水装置のメンテナンスを実施. 水道未普及地域の支援として市の補助がある.	・令和2年度報告書[13]
民間との連携	高知県の町・本山町・大豊町	「高知県版生活用水モデル開発事業」を立ち上げ, 2014年度に委託業務(プロポーサル方式)を実施. 取水施設とろ過施設の制作を委託し, 小規模集落対応型の2槽式簡易緩速ろ過装置(3~6 m ³ /日, 電源不要)が新規に開発された.	・伊藤ら, 本特集内

III. 小規模水供給システムの分類

1. 小規模水供給システムの分類と特徴

小規模水供給システムが抱える課題を体系的に把握するためには, 特徴によっていくつかの類型に整理することが有効である. 令和2年度までの調査によって水質等の具体的な課題が報告されている小規模水供給の事例を利用し, 分類のための指標を定めることが有効と考える. そこで, これまでに整理された事例をリストとし, 分類方法を検討した.

また, 本調査では将来的な水道法上における事業の休

止及び廃止の可能性に鑑み, 簡易水道や専用水道で現在給水人口が100人以下のものについても統計からデータを収集した. 各事業のデータを収集しやすい項目は, 管理形態, 水源と浄水, 給水規模であるので, これらの指標をもとに, 表2の1-6群で類型化することとした. 詳細は報告書[13]に譲るが, 分析の対象とした事例は計189例であり, 一部データが欠損しているケースについて他の事例を参考にデータを補完した.

これらの事業の分布特性をみるため, 事業規模(人口)と事業収入で層別図(図4)を作成した. 1, 2群は小規模な事業が多く, 6群は大規模な事業が多いことが確認できる. 一人あたりの負担額は事業種別や規模にあまり関係なく多くの事業で年間1~2万円程度と設定されているためプロットはおおむね一直線上に並ぶが, 2群及び3群に人口規模の割には負担が低く設定されている事業がみられる点は興味深い. また, 事業収入のデータが得られる事業が少ない点には注意が必要である.

表2 類型化と特徴

項目	特徴
1群	安全性が高く濁りもない水源を使用. 消毒はなし.
2群	表流水の交換があるため濁度対策を考慮. 微生物学的には安全で消毒はなし.
3群	おおむね安全な水源だが, 疫学的安全のために消毒を行う.
4群	簡易ながら水道としての浄水処理としてろ過を行うもの. 消毒は必須.
5群	濁度の制御が必要な表流水水源を利用するもの. 急速ろ過が多い. 消毒は必須.
6群	やや特殊な処理を行うもの.

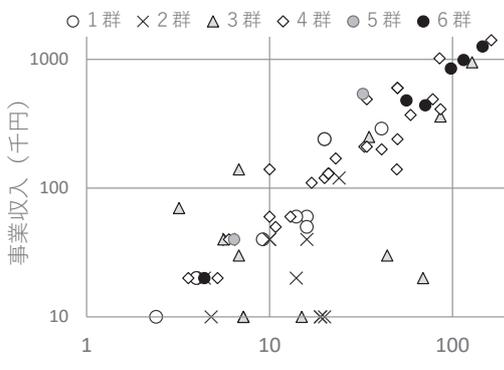


図4 類型別分類による事業の分布特性[13]

IV. 小規模水供給システムに対するアンケート調査

1. アンケート調査について

小規模水供給システムにおいても衛生的な水を持続的に供給できる体制づくりに寄与することを目的として, 全国の小規模な水道の実態や衛生確保対策の状況を把握するため, 全国の地方自治体(都道府県, 市, 特別区)を対象として, 小規模水供給システム等についてのインターネットを活用したアンケート調査を実施した. なお, アンケート調査実施時には, より馴染みやすい用語として, 小規模水供給システム等を「小規模な水道」と表記した.

2. 調査方法

アンケート調査は, 都道府県水道行政・衛生行政の全体的な状況を調査する「A調査(概要調査)」(調査対象: 都道府県(本庁)で水道・衛生行政を主に行う所管課)

と、「小規模な水道」に係る衛生確保対策の業務に対して具体的な把握状況や今後必要とされる支援内容等を調査する「B調査(詳細調査)」(調査対象:「小規模な水道」に関する業務を直接所管している都道府県, 市, 特別区の所管部署)の二つの調査を行った。

今回のインターネットを活用した調査は, Web上に調査ページを作成し, 水道行政を所管する全都道府県の関係部署, 並びに飲用井戸等の業務を所管する関係部署に対して国立保健医療科学院からメールにて直接依頼を実施した。回答方法としては, Web上から各設問に回答を入力しインターネット上で回答を送信する回答方式と, 調査ページ上にあるエクセルファイルをダウンロードしてメールでファイルを送付する回答方式と二つの回答方法を準備した。

なお, 都道府県の出先機関については個別の照会先が不明であったため, 都道府県(本庁)の所管部署に併せて依頼を行い, 都道府県(出先機関)に対してアンケート調査の周知等についての協力をお願いした。

3. 調査対象の施設

国内にある飲用井戸や飲料水供給施設, 小規模な集落水道等といった水道法の適用を受けない小規模な水道施設を対象とした。なお, 飲用井戸等については, 「飲用井戸等衛生対策要領の実施について(令和元年10月17日一部改正)」(昭和62年1月29日付衛水第12号生活衛生局長通知)において定義される「一般飲用井戸」及び「業務用飲用井戸」(以下「飲用井戸」という。)を含み, 小規模貯水槽水道は対象外とした。本調査は各自治体の業務内容に関する調査であり, 医学研究関連の倫理指針に関する事項, 個人情報等は含まれなかった。

4. 調査回答数について

水道法の適用を受けない小規模水供給システム等の衛生確保対策を行う全国の地方自治体(都道府県, 市, 特別区)計772件(A調査, B調査併せて送信)に対してメールにて調査を依頼し(うちメールエラー件数106件), A調査(概要調査)は都道府県から47都道府県中42件(Web回答26件, Excelファイル回答16件の回答), B調査(詳細調査)は都道府県・市及び特別区から623件(Web回答405件, Excelファイル回答195件, 該当施設なしの回答(メール等)23件)の回答を得た。また, 調査回答の件数には, 管内に該当する施設等がない「該当なし」といった回答も含むこととした。

なお, 回収率はA調査で89.4%, B調査については, 都道府県(本庁)から都道府県(出先機関)に対して周知し, 都道府県(出先機関)から直接回答があったものも含むため, 回収率は考慮しないものとした。A調査並びにB調査の全ての調査回答の集約を行い, 回答のあった項目について, 集計及び分析を行った。なお, A調査は水道法の適用を受けない「小規模な水道」(飲用井戸や飲料水供給施設, 小規模集落水道等)に関する業務を実

施しているかの有無によらず, 都道府県としての都道府県の方針・計画や業務分掌等の視点から回答を求める概要調査として実施した。

都道府県(本庁)における小規模な水道に対する衛生確保対策業務等について聞いたところ, 「都道府県(本庁)として直接所管する区域はない」(35件)との結果となり, 多くの都道府県において都道府県(本庁)では直接所管する区域・業務はなく, 都道府県(出先機関)や市が所管する区域毎に業務を行っていることが明らかとなった。都道府県(本庁)に直接相談等のあった場合以外は, 基本的には所管する都道府県(出先機関)や市等が主な対応を行っている。また, 中には町村の区域も含めて都道府県から町村へ事務委任を行い, 都道府県(本庁・出先機関共に)として該当する事務は行っていないといった回答が3件あった。

独自の条例等を定めている34都道府県のうち32件で該当する施設に対して水質検査の実施を求めており, 飲料水の安全確保のため水質検査が重要なものと認識されていることが明らかとなった。今回の概要調査に伴い, 本調査や小規模な水道等に関する事について, 都道府県(本庁)所管部署に意見を求めたところ様々な意見が寄せられた。

特に, 小規模な水道に対する業務について, 市への移譲と共に一部町村への事務移譲が行われていること, 小規模な水道であっても都道府県条例部分は手上げ方式での移譲を行っているため都道府県内でも一部の市に対してのみ移譲しており, 他の市においては条例対象施設のみ都道府県が事務を行っていること等, 小規模な水道に係る権限が細分化され都道府県ごとに非常に複雑な状況となっていることについての意見が複数寄せられた。飲用井戸等が多数あることは認識されているが, 届出等の義務がないため, 都道府県だけでなく市町村であっても全数を把握することは困難な状況であるとのことであった。また, 都道府県における水質検査については, 都道府県の管轄範囲の広さの問題もあり, 水道法第20条の検査機関による検査の方が利便性及び経済性において優位であることから, 都道府県の機関に検査依頼はないとの意見もあった。

このように, 市への権限移譲がなされた平成25年以降, 都道府県(本庁・出先機関)と市及び町村との体制や関係性は以前よりも複雑で多様なものに変化したことが今回の調査で明らかとなった。元々都道府県内の本庁と出先機関の体制も都道府県ごとに異なっていた上に, 市への権限移譲に際して関連する業務の移譲有無や都道府県条例適用の有無, 町村域へのより地域性を鑑みた移譲の有無等様々な状況があり, 連絡体制一つにしても一元的ではない状況である。業務を行う上で, 都道府県ごとの地域性や関係性を鑑みた体制が取られていることは良い面もあり, 決してそれだけで問題があるわけではない。しかしながら, 小規模な水道の衛生確保対策を行う上で, それぞれの地域性を重要視しながらも集約的な情報提供

や情報をフィードバックする方法も模索する必要がある。

小規模な水道にあっては多くが住民管理の施設のため、人口減少や施設の老朽化によって更新や維持管理が困難になりつつあるといった課題を都道府県としても抱えていた。特に、代替の飲料水を得ることが困難な地域にある住民所有・管理の小規模な水道にあっては大きな問題であり、これは地域的な問題ではあるが、全国的な課題であると考えられ、水道関係者だけではなく、地域振興等を課題とする他部署との連携によって改善方法を検討していく必要があると考えられる。

5. 詳細調査結果について

詳細調査は水道法の適用を受けない「小規模な水道」（飲用井戸や飲料水供給施設、小規模集落水道等）に関する業務を直接実施している所管機関に対して、施設の実態把握の状況や衛生確保対策業務の内容、今後必要とされる支援や情報提供内容等について調査を行った。

地方自治体における小規模な水道に係る状況について回答のあったもののうち441件（約75%）の自治体で「小規模な水道がある」と把握していた。「小規模な水道がない」と把握している自治体は49件（約8%）あり、「小規模な水道がある」と把握していたものを合わせると、回答のあったもののうち約85%の自治体で小規模な水道の状況が把握されており、法規制が定められていない施設であるにも関わらず、かなりの割合で自治体での把握されていることが明らかとなった。調査回答数より、少なくとも全国で半数程度の自治体においては小規模な水道について把握がなされていると考えられる。

施設数の把握は各自治体により異なっており、施設の探知にあってはこれまでの届出や相談、過去からの記録により把握しているものや国が行う調査等の際に把握しているものが多くみられた。

小規模な水道について378件（約70%）が台帳やリスト・一覧表など施設についての何らかの情報を把握していると回答があった。回答の中には、「把握する施設の台帳がある（代表者、施設の位置図、図面等を含む）」と回答のあった自治体が79件（15%）あり、これは一定規模の施設であって飲料水供給施設または条例等で定める施設についての情報であると推測するが、水道法適用外の小規模な水道であっても明確な施設台帳が存在する施設があることが分かった。

小規模な水道の状況について、把握している項目を質問したところ、409件/520件（78%）で何らかの項目を把握していることが分かった。

管内施設の情報把握の方法については、「定期的に（またはある時）現地でも調査している」が100件、「定期的に（またはある時）郵送、電話等で調査し把握している」が46件あり、このような能動的に把握しているといった件数が146件（28%）あり、積極的な衛生確保対策が行われていた。

その他の把握方法については、自治体独自の補助制度

（水質検査や施設改修に対する補助）活用時に把握、給水契約時の水道部局からの情報提供、旅館・公衆浴場担当及び食品衛生担当部署からの情報提供、保健所等での水質検査依頼時に把握といった他部署からの情報提供等によって把握しているケースもあった。

小規模な水道に対して「定期的に対応している」は134件（20.5%）、「相談があった場合対応している」257件（39.4%）と「近年問題や相談等何もなく対応をしたことがないが相談等あれば対応する予定」の121件（18.6%）を合わせると、約8割の自治体で小規模な水道に対しての衛生確保業務の実施・準備体制が整っていることが分かった。また、定期的に対応している自治体のうちの程度の頻度で実施しているのか聞いたところ、「1回/1年」が大半であった。このことから監視計画等を立てる際には、水道事業に係る施設と同程度の頻度で検討している自治体が多いとみられた。

課題としては、選択肢の中で「施設が老朽化している」が158件と最も多く、次いで「維持管理をする人が足りない」118件、「予算がない」104件となった。また、「水質が悪い（95件）」「雨が降ると濁りが発生する（90件）」「水量が足りない（72件）」「水源がつまりやすい（24件）」といった水質・水量に関しての困りごとも多くあり、小規模な水道の大本となる水に関しても多くの困りごとを抱えていることが分かった。他には、「市町村等の水道から水を引きたい（99件）」、「近くの小規模な水道と管理等を一緒にしたい（9件）」、「近くの小規模な水道と施設を統合したい（9件）」との意見もあり、小規模な水道をそのまま維持し続けるだけではなく、新たな形を模索したいと考えている場合もあった。これについては、近隣の水道事業や小規模な水道と協議している可能性もあると思われるが、経済的な問題や、地理的な問題、地域としての同意等の課題があり、自治体当該部署だけでなく自治体の他部署や都道府県等様々な関係者の関与が実態把握・解決の手がかりの一つとなる可能性があると考えられる。

6. 小規模な水道における水質検査について

管内に該当施設があるもののうち、「問題があれば水質検査を実施するよう求めている」といった回答が198件と一番多く、続いて「定期的な水質検査の実施を求めている」との回答が161件と続いた。その他水質検査実施を求めるものとしては、「試料の持ち込みを求める」としたものが27件、「定期的な水質検査の実施及び結果の提出を求めるもの」が78件と、何らかの形で水質検査の実施を求めている結果をまとめると計464件となった。反対に、管内に施設があっても水質検査の実施については「指導していない」といった回答が104件あり、水質検査の実施は安全性確保の観点から重要であると認識されていても法的に規制されている部分ではないため、水道法適用外の小規模な水道に対する水質検査実施の指導は難しい問題であることが伺える。

管内に該当する施設がない場合であっても施設を把握した場合どうするかとの質問に対しても、「定期的な水質検査の実施を求める」が22件、「問題や相談があれば水質検査の実施を求める」が34件の計56件で、対して「水質検査の実施を求めない」といった回答が30件と、該当施設の有無に関わらず、検査実施を求めるという意見と実施を求めないという意見の割合には同様の傾向が見られた。

7. 小規模水道の支援について

小規模な水道を支援するために他機関からの協力（相談、助言等も含む）を得たいと思うかの質問に対しては、「協力を得たいかどうかわからない（判断がつかない）」が240件と最も多く、次いで「都道府県や近隣市町村と協力したい」157件、「国からの情報を得たい」107件、「同一自治体の他部署と協力したい」95件となった。その他として、水道事業との統合（水道管接続や一元管理）の希望、水道管接続に際してや自然災害等の被災時には補助を行って欲しいといった意見があった。また、「他からの協力は必要ない」といった意見も30件あった。

条例に基づく手続き方法、上水道への移管、小規模水供給の公営化など、小規模な水道を持続させるために他機関からの協力（相談、助言等も含む）を得るとすれば、どのような内容が望ましいか質問したところ、「都道府県や近隣自治体と連携、事例紹介や相談体制を構築したい」が198件と近隣自治体との関係を持ちたいとする意見が最も多く、次いで「オンラインで講習会や勉強会、相談会があれば受けてみたい」が88件あった。他にも「地域で講習会や勉強会、相談会を実施して欲しい（60件）」「専門家に相談したい、アドバイスを受けてみたい（79件）」「現地で活動できる人に来てほしい（60件）」と現地での活動を希望の声も多くあり、現地調査や講演・相談会の必要性が明確となった。また、反対に、「協力や情報は必要ない（40件）」や「協力を得たいかどうかわから

ない（判断がつかない）」といった意見もあった。その他意見を表3に示す。

災害時の対応に苦慮している都道府県もあり、実態把握が十分でない小規模な水道では、災害時の断水状況等の被害情報の探知が困難となる場合が多い。これまでの実態把握状況や衛生管理対策結果を活用しながらも、これまでとは違う実態把握の方法や情報窓口の設置・周知、他部署との連携をはじめとした地域に根付いた効率的な情報収集体制や支援の在り方を検討していく必要がある。

今後、情報提供を受けるのであれば、どのような内容に関心があるか質問したところ、「衛生確保対策に関する情報（256件）」が最も多く、次いで「施設の維持管理方法等の技術的な情報（222件）」であった。自治体では小規模な水道に係る衛生確保や維持管理技術に関する情報が求められていることが明らかとなった。小規模な水道に関する要望については、自治体が抱える問題は様々あるが、国や都道府県に対して小規模な水道への統一した規制の制定や指導方法を明確にして欲しいといったものや小規模な水道に関する実態等の情報開示を求めるもの、指導する側の知識を情報共有したいとの意見があった。また、市への権限移譲に際して抱える問題として、専門知識や専門職員の確保が難しいこと、小規模な水道に関する相談先が無いことが挙げられていた。

V. 今後の展開

これまで述べてきたように、地域により様々な技術の改善や制度的な取組、そして住民と行政の連携、民間との連携、住民同士の連携等が進められている。それらの知見を共有し、地域ごとにその地域にあった取組を一層進めていく必要がある。

本特集の中でも種々の試みの紹介や提案がなされるが、今後の地域の人口予測や生活の状況を踏まえ、また財政上の負担とのバランスを確保しつつ、安全な水の利用が

表3 他機関から小規模な水道の持続のため得たい協力内容（その他意見）

<p>【規制、指導、助言】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未規制とせず、管理指針や法整備が必要 ・技術的な知識がないため、支援や助言に限界がある ・事例を紹介してほしい ・他都道府県にある小規模水道の施設や管理について知りたい ・小規模な水道の解消に向けた相談窓口（所有者・管理者・使用者等）が欲しい <p>【補助金、財政負担】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国庫、県費による補助金の制度の確立 （施設修繕費用、維持管理費用、水質検査費用に対する助成） ・自然災害時の財政支援 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地元自治体が引き取らない限り持続可能な水道の維持が困難 ・市地下水審議会への参画 ・水質検査の実施 ・現在問題等はないが、問題が生じた際の助言を希望 ・協力を得たいかどうかわからない（判断がつかない）
--

可能となる方策を探る必要がある。ここでは、ごく一部であるが、今後の展開のヒントを紹介することとした。

1. 人口減少地区での対応事例[19]

静岡市では、民営簡易水道から、給水区域内の人口が100人以下となり、増加の見込みがなく、給水水道法上定める「簡易水道」の定義(計画給水人口101人~5000人)に合致しないため、簡易水道の認可を廃止し、飲料水供給施設として運営をしていきたいとの要望例があった。簡易水道の認可権限は県にあり、廃止後の指導や安全性等数々の課題を有していたが、簡易水道施設として必要十分な浄水処理設備の整備と、飲料水供給施設となっても市が責任をもって指導することで県に理解を求め、民営簡易水道の廃止を行った。県としては、飲料水の安全性の観点から、積極的な廃止は進めてはならず、定義に合致した場合は専用水道の届け出を求める等、法の監視の目が届く範囲に留めている。今回の民営簡易水道の廃止にあたっては、市が協力して、変更認可(取水・浄水関係)を完了させた後、衛生状態を確保した上で廃止が認められた。なお、市の補助金は、飲料水供給施設と組合営簡易水道を対象としているため、簡易水道を廃止し飲料水供給施設となっても返還は不要であった。地方のヒアリングでは、このような事例を知りたいといった声が聞かれ、今後も知見の共有が必要と考えられる。

2. 地域との連携[20]

超少子高齢社会における水供給については、別の研究班でも用水に排水を加えた水サービスを対象として活動が続いている。目指しているのは、現在一般的な集中管理により利便性と信頼が高められた水サービスと、小規模な配置と管理の効用が再評価された分散型の水サービ

スが共存する社会の構築である。その過程は、各サービスの特徴の分析と利用者ニーズの理解に始まり、分析と理解に基づいた水を「さがす・つくる・はかる」共体験と水を「あそぶ(学ぶ)」共体験を経て、在来住民、移住者、交流・関係人口、行政、民間、NPOといった多様なステークホルダーが水・環境という共有財の利用を目的にゆるやかに「つながる」段階へ発展する。さがす体験は地理地形情報・同位体・遺伝子などを用いた安定・安全・安心な小規模水源の探索、つくる体験は水素や人工湿地を用いた自立式水再生技術の開発と技術選択のユーザー支援システムの導入であり、あそぶ体験はこれらに地域の親水、水環境の理解や教育、水源保全等の活動が加わる。これらの協働は、用排水にかかる費用の最小化と利便性の最大化、用排水維持に対する災害時リスクの分散、人口移入などの機能的価値と、自立した水運用の満足感、地域の理解と価値の再発見、孤独・孤立の解消と社会的統合、人口分散地域での継続的居住などの情緒的価値を向上させる(社会的効用)。はかる体験は、費用便益分析と住民や行政への聞き取りを組み合わせた効用の科学的な測定である。さがす・つくる・はかるの三つの「小さな水サービス」を市民科学へ展開し、つながるが意味するステークホルダー間の相互扶助ネットワーク・共創の場を包摂して、社会的効用創出モデルとして提案する。水共体験が自他の社会的な再構築を促し、地域と社会の未来像を結ぶきっかけとなることを期待する。これまでの2年間、山梨県甲州市をモデル地域として住民への社会調査、高解像度の地形・水文解析、水素利用や人工湿地によるオンサイト水再生技術の実用化試験、人口・経済分析などを行なってきた。現在は自治体に複数の研究機関、民間企業、NPO等が協力してこの共創に取り組んでいる。今後は開発した小さな水サー

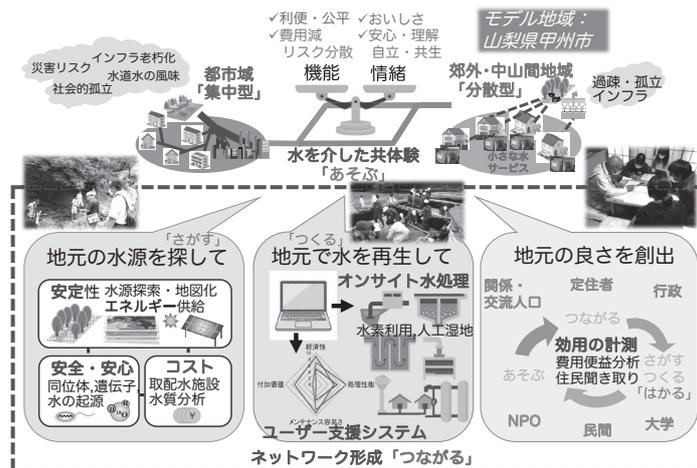


図5 水を介して地域の効用を生み出す試みの例
([20]を元に著者ら加筆※1)

※1 ソリューション創出フェーズでは、実証試験地以外の地域に取り組みを展開・普及させるための準備として、取り組みの導入に必要な適用条件や環境設定を提示する。

ビス技術をいかに市民生活に組み込むかに重点を置いて活動を発展させる計画である(図5)。さらに、国内外の人口密度は高いがニーズが分散する地域でも小さな水サービス技術を展開し、モデルの汎用性を検証する。

3. 異業種との連携の可能性

水道と同様の社会基盤の維持については、他の業種でも人口減少、老朽化、維持管理体制の確保、人口密度の減少等多くの問題を抱えている。委託や他の業種とも連携した分散型装置の維持管理のビジネスモデルが試行されている地域もある。仕組みとして、他のインフラ管理や公共的なサービスの担い手として公共事業の集約化や「シュタットベルケ」制度も着目されている。「地域によるインフラの維持・管理」によって、「安定的な収益源を確保」しつつ、わが国の地方公共団体におけるインフラ・公共サービスのこれからのあり方として「地域課題の解決に貢献」する新たな公共事業体のひとつとして、シュタットベルケの事業スキームの日本での導入可能性が複数指摘されている(図6)[21]。このような事業との連携も含め、今後の地方行政の中での協力を考えていく必要があると考えられた。

VI. 結論

小規模水供給システムを有する地域においては、人口減少や住民の高齢化、施設の老朽化など多くの課題を有しており、その解決に向けての取り組みを早急に行うことが求められる。一方で、水道事業、簡易水道事業も同様の課題を抱えており、広域連携や給水区域縮小が行なわれている事例もあった。特に水質や水源の安定性の特性を踏まえ、効率的な施設整備と水質検査、水質管理の重点化(効率化)を行う必要性が高いことが分かった。

水道に係る業務については、補助創設の頃は補助業務を水道局が担っていたが、所管が保健所へ移り保健所にて補助執行事務を行うことについては主に事務職員がその業務を担当しており、受動的な事務ととらえられていることもある。飲料水供給施設等に係る業務は、水道技術

を理解している職員と衛生的な知識を持つ職員が共同して、能動的に調査、改善を行なうことが重要であると考えられる。飲料水供給施設等に係る業務についての技術継承や水道局からの兼務等で技術的サポートが必要である。

今回の調査により、平成25年4月1日以降の権限移譲から約9年経過し、権限移譲を機に、小規模な水道に係る業務を現場の状況が把握しやすい町村へも事務委任している都道府県も複数あり、各地域の実態に基づく体制整備がより進められているケースがあることが分かった。都道府県(本庁、出先機関)と市の間での業務分担や連絡体制といった一定の関係性は整っている場合が多かったが、実務執行体制の整備や移譲先の市との情報共有や連携の継続が課題であると考えられた。また、これらの改正に伴い都道府県から新たに事務を移譲された市における個々の課題については、詳細調査において確認することができた。

全国的な課題として、小規模水供給システムを有する施設の実態や衛生対策を行う体制の把握が十分でない状況もあるため、今後ますます関係機関と連携を図り、引き続き小規模水供給システムを有する地域に対して、衛生的な水の供給を継続し続けるための情報提供等の支援を行いたい。今後、簡易水道の対象人口や給水区域も縮小の見込みであり、「小規模水供給」の管理の継続や相談体制、情報提供体制の確立も重要であると考えられる。

謝辞

本稿は、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)及び同事業「小規模水供給システムの安定性及び安全性確保に関する統合的研究」(H29-健危-一般-004)、JST-RISTEX「SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム」(JPMJRX20A1)により行われた。記して謝意を表す。

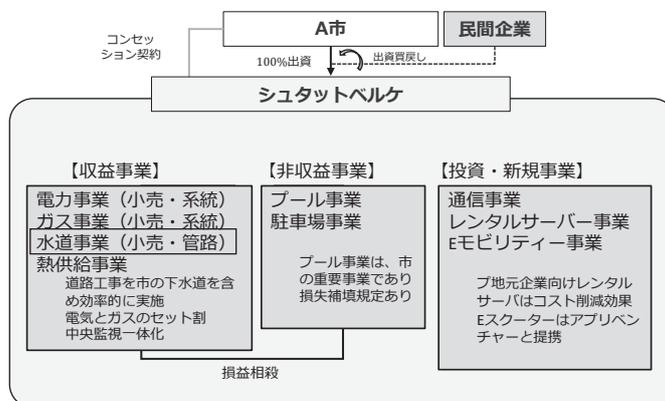


図6 インフラ公共サービスの効率的な地域管理の例[21]

引用文献

- [1] 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課. 令和2年度水道の種類.
Ministry of Health, Labour and Welfare. [The categories of water supply system, FY 2020.] <https://www.mhlw.go.jp/content/000916895.pdf> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [2] 総務省人口推計. 令和3年10月1日現在日本人口1億2550万2千人.
Ministry of Internal Affairs and Communications. [Estimated population in Japan, Oct. 1, 2021.] <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2021np/pdf/2021np.pdf> (in Japanese) (accessed 2022-06-30)
- [3] 総務省. 資料 全国の過疎の状況 (令和4年4月1日現在).
Ministry of Internal Affairs and Communications. [Nationwide depopulation situation.] https://www.soumu.go.jp/main_content/000807380.pdf (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [4] 余湖典昭. 簡易水道事業の現状と統合後の課題. 北海学園大学工学部研究報告. 2022;(49):1-52.
Yogo N. [Current status and post-integration issues of small-scale water works in Japan.] Bulletin of the Faculty of Engineering, Hokkai-Gakuen University. 2022;(49):1-52. <http://hokuga.hgu.jp/dspace/bitstream/123456789/4345/1/04%e4%bd%99%e6%b9%96.pdf> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [5] 奈良県. 新領域水道ビジョン.
Nara Prefecture. [New Water Supply Vision in Nara prefecture area.] <https://www.pref.nara.jp/51792.htm> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [6] 奈良県水道局. 【県域水道一体化】水道事業等の統合に関する覚書の締結について.
Water Supply Division, Nara Prefecture. [Prefectural water supply integration-Regarding the memorandum of understanding regarding the integration of water services, etc.] <https://www.pref.nara.jp/item/240268.htm> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [7] 奈良県水道局. 県域水道一体化の概要について.
Water Supply Division, Nara Prefecture. [Prefectural water supply integration.] <https://www.pref.nara.jp/secure/240268/03gaiyou.pdf> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [8] 奈良県. 「磯城郡における水道事業広域化にかかる基本協定」の締結.
Nara Prefecture. [Basic memorandum of understanding regarding prefectural water supply integration in Shiki.] <https://www.pref.nara.jp/55557.htm>(in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [9] 遠藤誠作, 鶴谷純也, 坂本龍一. 野迫川村～コミュニティがささえてきた小さな村の小さな水道. 水道. 2020;65(4):26-41.
Endo S, Tsuruya J, Sakamoto R. [Nosegawa, small-scale water supply supported by the local community.] Water Supply. Suido. 2020;65(4):26-41. (in Japanese)
- [10] 奈良県十津川村. 十津川村令和2年度水質検査計画. Totsugawa Village, Nara Pref. [Totsugawa Village Water Examination Plan in FY 2020.] 2020.
- [11] 浅見真理. 研究代表者. 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安定性及び安全性確保に関する統合的研究」(H29-健危-一般-004) 平成30年度総括・分担研究報告書. 2019.
Asami M. Health, Labour and Welfare Sciences Research Grants (Research on Health Security Control). [Integrated research on securing stability and safety of small-scale water supply system.] (H29-Kenki-Ippan-004) Report on Fiscal Year Heisei 30. 2019. (in Japanese)
- [12] 沖縄県企業局. はじまる離島8村の水道広域化施設整備事業.
Okinawa Prefectural Bureau of Public Enterprises. [The project to improve the wide-area water supply system in eight remote island villages.] <https://www.eb.pref.okinawa.jp/opeb/20/2909> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [13] 浅見真理. 研究代表者. 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) 令和2年度総括・分担研究報告書. 2021.
Health, Labour and Welfare Sciences Research Grants (Research on Health Security Control). [Integrated research on sustainable management of small-scale water supply systems.] (20LA1005) Report on Fiscal Year Reiwa 2. 2021. (in Japanese)
- [14] 浅見真理. 研究代表者. 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安定性及び安全性確保に関する統合的研究」(H29-健危-一般-004) 平成29年度総括・分担研究報告書. 2018.
Asami M. Health, Labour and Welfare Sciences Research Grants (Research on Health Security Control). [Integrated research on securing stability and safety of small-scale water supply system.] (H29-Kenki-Ippan-004) Report on Fiscal Year Heisei 29. 2018. (in Japanese)
- [15] 浅見真理. 研究代表者. 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安定性及び安全性確保に関する統合的研究」(H29-健危-一般-004) 令和元年度総括・分担研究報告書. 2020.
Asami M. Health, Labour and Welfare Sciences Research Grants (Research on Health Security Control). [Integrated

- research on securing stability and safety of small-scale water supply system.] (H29-Kenki-Ippan-004) Report on Fiscal Year Reiwa 1. 2020. (in Japanese)
- [16] 水道技術研究センター. 小規模水道事業及び施設の再構築に関する調査に係る研究. Japan Water Research Center. [Research on small-scale water supply projects and facility restructuring.] <http://www.jwrc-net.or.jp/chousa-kenkyu/shokibo.html> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [17] 坂本真治. 多様な給水手法の検討 (広島市). 平成30年度全国会議 (水道研究発表会). 2018. p.178-179. Sakamoto S. [Research on various water supply method in Hiroshima city.] Zenkoku Kaigi (Suido kenkyu happyokai). 2018. p.178-179. (in Japanese)
- [18] 末永慎一郎, 坪田熱史. 小規模集落における運搬給水の実施. (宮崎) 平成30年度全国会議 (水道研究発表会) 講演集. 2018. p.172-173. Suematsu S, Tsubota A. [Transport of water in small village.] Zenkoku kaigi (Suido kenkyu happyokai). 2018. p.172-173. (in Japanese)
- [19] 佐野貴勇. 静岡市の中山間地域における水の確保に関する取り組みについて. 水道. 2022; 67(2); 1-14. Sano T. [Shizuoka shi no chusankan chiiki ni okeru mizu no kakuho ni kansuru torikumi ni tsuite.] Suido. 2022;67(2):1-14. (in Japanese)
- [20] 西田継, 研究代表者. 科学技術振興機構JST・SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム (SOLVE for SDGs) 「小さな水サービスの導入を軸とした互助ネットワークの形成による社会的効用創出モデルの開発と展開」 (令和3年度採択). Nishida K, Principle Investigator. [Development of a model for increasing social benefits based on introduction of small water service and mutual-assistant network.] Funded research Phase of Solution Creation, Japan Science and Technology Agency Solution-Driven Co-creative R&D Program for SDGs(SOLVE for SDGs) 2021/10/01-2025/03/31. https://www.jst.go.jp/ristex/solve/project/solution/solution21_nishidapj.html (in Japanese)(accessed 2022-06-30)
- [21] 小谷将之, 土屋依子, 朝日ちさと, 山腰司. インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する研究. 国土交通政策研究. 2021;159:1-79. Kotani M, Tsuchiya Y, Asahi C, Yamakoshi T. [Research on efficient regional management of infrastructure and public services.] National Land Transport Policy Research. 2021;159:1-79. <https://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/gaiyou/pdf/kkk159.pdf> (in Japanese)(accessed 2022-06-30)