

地元管理されている小規模水道の実態と課題

研究分担者 伊藤禎彦 京都大学大学院工学研究科教授

研究協力者 堀さやか 京都大学大学院工学研究科研究員

研究要旨：

北海道富良野市、青森県新郷村および五戸町、静岡県静岡市、京都府福知山市、奈良県十津川村において、地元管理されている水道施設の調査を行い、以下の諸点を指摘した。(1)支援体制構築の重要性：県は県として、また町村は町村として、高く評価されるべき取り組みが実施されていても、県単独、および町村単独ではいずれも明らかに限界がある。水道事業の持続可能性を高めるためには、県に対しては当該圏域の近隣事業体および国、町村に対しては県内事業体および県による支援体制の確立が不可欠であり、速やかな行動が必須である。(2)住民による管理が可能となるための要件と展望：水道事業体に近い立場からは、住民参画を得つつ水道を支える体制作りをしたいところだが、地元管理の困難さも増しており、住民は、役場管理に移行することを要望している場合も数多い。両者のニーズが逆向きである点に注意が必要である。これに対して、地域自律管理型水道の成功事例が北海道に存在することが報告されており、住民による持続的管理が可能となるための主要な3つの要件が整理されている。他地域で住民の参画を得る体制作りを試みる場合に参考にすべき点が多い。(3)衛生部局の取り組みと水道部局との連携・協力：衛生部局が飲料水供給施設等の実質的な整備を進めている地域があるが、水道部局と衛生部局との連携・協力関係が見られない場合がある。水道部局が市域全体への飲料水・生活用水の供給に寄与できるような仕組み・制度の整備が必要といえる。(4)浄水処理装置に関する課題：浄水処理装置に関する技術的課題について考察し、浄水規模と装置寿命の観点から、今後の開発ニーズを指摘した。(5)住民の意識構造の可視化：ヒアリングデータを言語統計分析することによって、住民の意識構造を可視化した。この結果は、地元住民とコミュニケーションする際の重要ポイントを提示している。また、彼らが重要視している点に対して重点的に支援を行うことも有効と考えられた。(6)小規模水道情報共有プラットフォームの整備：情報共有できる場が必要であるとの観点から、市民向けのプラットフォームを作成し立ち上げることを提案した。

A. 研究目的

簡易水道や飲料水供給施設の中には水道事業体が管理できておらず、地元の住民組織または人が管理している水道施設がある。本研究課題の目的のひとつは、そのような小規模水道において、住民と十分なコミュニケーションを取りつつ、需要者が小規模水供給システムを支えるしくみについて提案を行うこととしている。

ここでは静岡県静岡市、青森県新郷村および五戸町、京都府福知山市、北海道富良野市を対象として、担当行政部局でヒアリングするとともに、地元管理者および水道利用者に対する対面調査を実施した（奈良県十津川村は平成30年度に実施済み）。調査内容は、施設設置の経緯、管理組織の構成、

規約、管理実態、水道料金設定法、行政による教育の有無、利用者としての満足度やニーズ、将来見通し等である。

ところで、小規模水道をとりまく昨今の厳しい状況を背景として、水道事業体に近い立場からは、今後は住民の参画を得つつ水道を支えていく体制作りが必要であるとしばしば指摘される。しかしながら、本稿に示すように、実際には、人口減少と高齢化に伴って地元による管理の困難さも増している、あるいはすでに限界に達していることから、住民は、例えば、役場による管理に移行することを要望している場合も数多いとみられる。この際、水道料金の大幅な上昇が予想されるが、それにもかかわらず将来にわたる持続可能性の観点から役場管理を強く願っているのである。実際、奈良県内の「簡易水道エリア」では、地元管理から村直営による管理へ徐々に移行してきている^{1,2)}。すなわち、水道事業体に近い立場からのニーズと現場のニーズが逆向きなのである。これに対して、地域自律管理型水道が持続的に運営されている成功事例が北海道に存在することが報告されているので参考になる³⁾。北海道富良野市において訪問調査を実施したのはこの背景による。

B. 研究方法

1. 静岡県静岡市

1.1 静岡市保健所におけるヒアリング

保健所から、市内の民営簡易水道施設および飲料水供給施設の実態と施策に関する情報収集を行った。

1.2 静岡市内飲料水供給施設の調査とインタビュー

静岡市内には、民営簡易水道施設が6か所、および飲料水供給施設が168か所ある。このうち4か所の飲料水供給施設の実態を調査した。調査対象は以下の4か所。富厚里中組山水会（ふこうりなかぐみさんすいかい）（給水戸数7、給水人口19人）、山根組（やまねぐみ）水道組合（給水戸数8、給水人口19人）、権現沢（ごんげんざわ）水道組合（給水戸数10、給水人口24人）、Y氏宅飲料水供給施設（3戸、6人を対象として施設整備しようとしているが、現状は1戸、1人）。また、地元管理者および水道利用者（主婦）に対して対面調査を実施した。

2. 青森県新郷村および五戸町

2.1 新郷村におけるヒアリング

新郷村から、村内における小規模水道の実態と施策に関する情報収集を行った。

2.2 五戸町におけるヒアリング

五戸町から、町内における小規模水道の実態と施策に関する情報収集を行った。

2.3 新郷村内小規模水道施設の調査

新郷村内には地元管理されている小規模水道が17箇所ある。施設の一つである川代（かわだい）日向水道組合（給水戸数13、給水人口42人）の集水池施設を視察した。また、地元管理者（川代日向水道組合、川代トビ沢水道組合、川代水道組合）および水道利用者（主婦）に対して対面調査を実施した。

川代トビ沢水道組合は給水戸数9、給水人口33人。川代水道組合は給水戸数11、給水人口33人。

2.4 五戸町内小規模水道施設の調査

五戸町内には地元管理されている小規模水道が 8 箇所ある。施設の一つである上市川中区第二小規模水道（給水戸数 6、給水人口 21 人）の深井戸施設を視察した。また、地元管理者および水道利用者（主婦）に対して対面調査を実施した（写真 1）。



写真 1 五戸町 インタビューの様子

3. 京都府福知山市

3.1 福知山市におけるヒアリング

福知山市上下水道部水道課から、市内における水道普及の経緯、および地元管理水道の実態と施策に関する情報収集を行った。

3.2 福知山市内地元管理水道施設の調査

福知山市内には地元管理されている小規模水道が 1 箇所のみ残されている。大江町北原地区であり、7 世帯、10 人（令和元年 8 月末現在）が居住する。北原地区は、奥北原と口（くち）北原の 2 地区に分かれている。これらの施設を視察した。

また、地元管理者および水道利用者（主婦）に対して対面調査を実施した。奥北原地区でのインタビュー参加者は 5 名（男性 3 名、女性 2 名）で、口北原での参加者は 3 名（男性 2 名、女性 1 名）。

4. 北海道富良野市

4.1 富良野市上下水道課におけるヒアリング

富良野市内において住民が管理している水道施設に関する実情をヒアリングした。

4.2 富良野市内地元管理水道施設の調査

5 箇所の水道施設を視察した。また、北大沼（きたおおぬま）水道利用組合においては、組合幹部（会計担当）および水道利用者（女性）に対する対面調査を実施した（写真 2）。



写真 2 インタビューの様子（北大沼水道利用組合）

5. ヒアリングデータと分析方法

現地のヒアリングにおいて回答した住民が発語した言葉を言語データとして利用し、分析を行った。小規模水道施

設の管理者と水道のヘビーユーザーである主婦代表の方を対象に、ヒアリングを実施した。その際、地元の水道局職員や市役所の職員の方には席を外してもらい、部外者がヒアリングを実施した。ヒアリングでは録音の許可を得て全ての発語を記録した。その後、会話内容を文字化して言語データとし、内容を分析した。この方法により、バイアスを排除した上で、住民意見・意識を可視化することができる。そして、可視化した分析結果から、個別事例の把握、住民や地域ごとの傾向を把握することができる。分析には、内容分析（content analysis）の考えを基盤にした計量テキスト分析のためのフリーソフトウェア「KH Coder」⁴⁾を利用した。

KH Coder による処理によって、全体で 4933 種類、そのうち分析対象となる 392 種類の語が取り出された（青森県の例）。以上の処理によって、ヒアリングデータ中に多く出現する語が明らかになる。

上記 392 種類のうち、2 回以上出現した頻出語 61 種類をクラスター分析の対象として取り出した。61 語それぞれが使われている文脈をあらわすベクトル $\vec{c}$ を、樋口と同様の方法で作成した。ベクトル $\vec{c}$ の作成には、データ中に 2 回以上出現した 61 語、語₁～語₆₁を用いた。次に、ヒアリングデータの頻出語を、クラスター分析によって似通った文脈で使われていた語のグループを見いだすことによって、どのような話題があったのかを呈示した。

（倫理面への配慮）

本調査研究の内容は、京都大学大学院工学研究科工学研究倫理委員会における審査非該当であることを確認した上で、個人情報の保護及び調査に関係する対象者を含む安全性に配慮して実施した。ヒアリング調査における具体的な配慮事項は以下のとおりである。1) 対象者に対し録音することの同意を得る、2) ヒアリングでは個人情報に関する設問を含まない、3) 得られた情報は本研究実施以外の目的には使用しない、4) 得られたデータに含まれる情報は適切に管理し、第三者には開示しない。また、同情報は研究担当者のみが扱い、研究終了後に適切に廃棄する。

C. 研究結果

1. 静岡県静岡市

1.1 静岡市保健所におけるヒアリング^{5, 6)}

（1）概 況

昭和 63 年～平成 7 年度まで、簡易水道課あり。その後、公営部分のみ、上下水道局に移管。平成 8 年度以降、民営簡易水道施設と飲料水供給施設は衛生部局（保健所）が所掌するようになった。これらについては、上下水道局は全く関与していない状況。

平成 28 年 8 月、渇水を原因として由比（ゆい）槍野（うつぎの）地区の飲料水供給施設で断水事故が発生した。この際、上下水道局が給水車を出したが、上下水道局管轄地域ではないので有償であった。これを契機として、飲料水供給施設等の実態を把握するとともに対応策を講じてきた。

（2）実 態

平成 29 年に実態把握調査を行った結果によれば、民営簡易水道施設は 6 施設（給水戸数 280 戸、給水人口 747 人）、飲料水供給施設は 168 施設（給水戸数 1576 戸、給水人口 3805 人）あった（現在は前者 5 施設、後者 169 施設）。また、困りごとがあると回答した施設は 25 あった。

（3）進めている施策

施設（管路含む）の設置要望があったときに、費用の7割（上限）を補助してきている（飲料水供給施設等整備費補助金）。このために衛生部局は予算確保する必要がある。給水区域外であること、3軒または10人以上であることが条件。補助率7割は、国庫補助等他の50%、1/3等の補助率と比較して高いものと考えている。なお、運営経費（薬品、水質検査等）の補助はない。

上記困りごとの多くは日常管理（取水口閉塞、濁り発生等）であるので、メンテナンスフリーが可能となる設備の導入を働きかけてきている。例えば、取水口閉塞対策としてはスクリーンがある（目開き約1mm、日本エンジニア製、50万円、工事費込みで100万円）。濁り発生対策としては急速ろ過設備がある（吸引ろ過、2m³/HR=50m³/日、塩素注入器付き、大学産業製、330万円）が、浄水濁度0.1以下を確実に達成するため限外ろ過膜（中空糸膜、70万円）を付加する場合あり。後者は、さらに安価な設備があるとよいと考える（浄水能力が小さく、例えば100万円くらい）。

施設統合を重要施策として推進しようとしている。安定水源の確保、メンテナンスフリーの浄水処理装置の設置、確実な消毒の実施などによって、将来にわたって持続可能な水道施設とすることを目指すもの。統合へ向けて地元住民らへの提案・調整が精力的に行われている。

（4）水質管理

飲料水供給施設に対しては、検査要項に基づいて、年1回11項目の検査を呼び掛けている。費用は7000円弱必要で、地元負担。検査を実施している地域は少ない。

毎月9項目、3ヶ月に1回23項目、年1回51項目の検査を行うと、年間33万円以上かかる。さらにクリプトスポリジウム対策が不十分である浄水処理設備の場合には、安全確認のために追加検査が必要になり、計65万円を要する。（これへの対応として、イニシャルコストはかかるが検査費用を減ずることができるため、急速ろ過装置を導入する計画もある。由比4地区。）

塩素注入設備を付加することを推奨しているが、多くの場合設置しようとしない。また、塩素注入設備が付いていても稼働していないことが多い。

1.2 静岡市内飲料水供給施設の調査とインタビュー

（1）富厚里中組山水会および山根組水道組合

a. 富厚里中組山水会施設の概要

給水戸数7戸、給水人口19人。砂防堰堤から取水している。中間層～下層から取水しており、堤内に堆積した土砂による“ろ過”を経た水になっている様子。

鋼製タンクあり（写真3）、沈砂池として機能している。槽内の円筒部の底は青い網で覆われてい



写真3 富厚里中組山水会 沈砂池

る。浄化機能があるわけではない。2～3か月に一度清掃を行う。塩素注入設備はない。ここから自然流下で配水されている。

b. 山根組水道組合施設の概要

給水戸数8戸、給水人口19人。砂防堰堤から取水している。写真4は、浄水施設に至る導水管。

浄水処理施設が設置されている（写真5）。ろ層構成は、炭＋砂＋砂利。接触時間は秒単位と見られ、緩速ろ過装置ではない。塩素注入設備はない。ここから自然流下で配水されている。



写真4 浄水施設までの導水管



写真5 山根組水道組合 浄水処理施設

水量が不足したときに沢水を取水するための管あり。有孔管で、住民が製作したもの。

c. インタビュー内容

富厚里中組山水会および山根組水道組合合同でインタビューを実施した。参加者は男性4名、女性5名。

・施設管理状況と課題

水源地は“みずもと”と呼ばれている。水源の管理は毎月の当番制。実際には、1週間に1回、皆で巡回に行く。枯葉などを除去する作業。また、鋼製タンクは2～3か月に一度清掃を行う。

イノシシなどの動物が配管を破損させることがある。

高齢化が進んでおり、水源へ行くことが容易ではなくなっている。この先、不安である。

表流水では水量・水質が不安定なので、地下水に変更できると安定すると考えている。河川水をポンプアップして配水するのも一方法。ただ、塩素滅菌が必要になり、料金が発生するようになるのは難点。「富厚里団地簡易水道」は、かつて公団が整備したもの。90戸、計画給水人口217人。設置後、次第に値上げされ料金は高額になっている（日本一高い、との表現）。この簡易水道に接続して高料金になることは困る。

・組合による管理状況と課題

料金は徴収していない。自然流下にまかせて使いたい放題。近隣住居で、魚飼育水槽に常時流出させている例あり。費用は必要になったとき、その都度集金している。実際には、正月に1000円/戸・年を集金している。配水管が家の屋根上方を通っている（写真6）。この配水管が通過している地区に対して“年貢”を納めている。

規約は特にない。



写真6 家屋の上方に設置されている配水管

静岡市による長期整備計画が本来必要と考える。下水は整備済みだが、本来は上水が優先されるべきところ。

・水利用状況

「ここでは水の確保がいちばん大変である」との発言が繰り返された。

以前は降雨後濁りがよく発生したので、以来、各戸では雨天時に水をためておく習慣がある。

その後、堰堤の中間層～下層から取水するようになったので濁りは発生しにくくなった。ただ、今でも台風時には濁り、ひどい場合には浴槽水がコーヒーのようになる。

生水は飲まない。水は生臭い（堤内の堆積土砂層を通過してくるためか？）。飲用水はサーバー水かボトル水である。他の町に出かけたときに、塩素処理された水道水を分けてもらってくることもある。

濁りの有無を確認してから洗濯や調理に利用するようにしている。または上澄み水を利用することもある。

渇水とそれにとまなう断水もおきる。夏季の大雨の後。また冬は少雨傾向となるため。冬は凍結も発生する。備えとしては、事前に別に貯留しておいて風呂やトイレ水として利用する。

水質検査は行っていない。検査したらパスしないだろうと思っている。飲用不適と考えられる水であるため、水を使った製造業は成立しない。

利用者は、自分がどちらの組に所属しているかあまり意識していない様子。

・保健所による整備計画

富厚里中組山水会、山根組水道組合、富厚里下組水道組合の3つの統合を推奨している。一般的な水道料金相当額を支出することによって、将来にわたってメンテナンスフリーで水量と水質が確保できる水道を整備できる。必要な費用については、積み立てや、組合内での内部留保、あるいは借り入れも考えられる。

まずは要望書を保健所に提出する。これを受けて保健所は予算確保し、整備へ動く。負担すべき3割の金額が明確になれば相談しやすい。住民の姿勢は前向きである。

（２）権現沢水道組合

施設を視察するとともに、インタビューを行った。インタビュー参加者は、男性3名、女性1名。

・施設の概要

給水戸数10、給水人口24人。沢水の取水口（写真7）には、有孔管＋網が埋め込まれている。以前は沢水が直接取水口に流入していた。その当時は水がよく濁ったものだが、現在は大丈夫。

下流に、ステンレス製沈砂池とステンレス製配水池が設置されている（写真8）。沈砂池は2段構造になっており、上段→下段とう流して滞留時間を確保している。沈砂池には塩素注入設備が付帯しているが使用されていない。自然流下で配水。



写真7 権現沢水道組合 取水施設



写真8 沈砂池と配水池

この施設整備のために、市は450万円を拠出し、地元負担額は193万円。10軒あるので1軒当たり19.3万円。合意に至るのに困難は特になかった。

・施設管理状況と課題

取水口が閉塞することがあるので清掃作業に出かける必要がある。これが負担である。

各戸は受水槽を持っている。沈砂池として機能。この槽内水位が低下してくると取水口が閉塞していると認知する。自然流下なのでこれが可能と考えられる。

渇水による断水は起きていない。過去にもない。

・組合による管理状況と課題

規約が作成されている。現在の組合長は、長年にわたって務めてきている。運営費として毎月1000円を徴収している。

・水利用状況

平成28年以前は個人で沢水などを取水していた。以前は、台風時などに濁り水が発生し、浴槽がコーヒーのようになった（コーヒー風呂と表現）。施設整備した現在ではそれほど濁らなくなった。

塩素は使用していない。茶葉の蒸し工程でカルキ含んだ水を使うと、カルキ臭を含む蒸気によって茶葉に臭いが付着してしまう。こうなると茶問屋などが受け取ってくれない。茶工場は権現沢内に3か所ある。20～30年くらい前までは、1か所/3軒程度の割合で存在していたが、減少してきている。製茶したものは、個人で販売、農協へ委託して販売、茶問屋へ卸す、の3ケースがある。

塩素を使用しない他の理由は、塩素を注入しないことによって、これまでに健康上の問題が生じたことがないということがある。

濁りが発生したときに、これを浄化できる装置があるとよい。この地域の地下は岩盤なので、地下水利用は期待できず、表流水に依存せざるを得ない。

・保健所による助言

補助金を使用して整備したのに塩素注入していないのは問題であるともいえる。塩素を使用しないなら、紫外線照射装置を設置することもよい方法であるとして推奨している。飲料水供給施設であり、塩素は必須でないことから、微生物リスク制御の現実的方法として提案しているもの。ただ、施設整備後10年間は新規設備の申請はできないので、今から8年後になる。

製茶は年間の数日のみである。このときだけ塩素注入を中止し、あとは塩素を注入するというのは

合理的である。ただ、実際にそのような運用を行うのはむづかしい。

（３） Y氏宅飲料水供給施設

施設を視察するとともに、インタビューを実施した。インタビュー参加者は、男性Y氏1名。

・施設の概要

3戸、6人を対象として施設整備しようとしているが、現状は1戸、1人。

水源は沢水。せき止めた堤に（網付き）集水管を挿入して取水。沈砂池あり、水が濁ることはない。沈砂池内の清掃が必要。

以前は2軒分の配水池を使用していた。現在は、隣家がより上流から取水（このため従来の取水口から流出する水量はごくわずかになっている）していて、隣家のタンクで受水したもののオーバーフロー水を分水してもらっている。

・施設管理状況と課題

取水口のつまりをチェックするくらいなので維持費はゼロ。濁水はない。

・管理状況と課題

水質検査はしていない。大腸菌がいるとしても、それほど問題ではないと思っている。

・水利用状況

1軒単位で、沢水の伏流水を取水して利用している。歴史的に、各戸がバラバラに水を得てきた。竹筒を割った開水路で沢水を導水（途中から塩ビ管を使用した閉管路として導水）。清浄であり、塩素は必要ないものと思っている。

補助金申請しようとしたが、3軒がまとまらず見送った。合意の形成が困難である。また、集落としての持続可能性と施設整備に要する費用負担とのバランスを考慮する必要もある。

イニシャルコストとしてまずは100%補助してくれるのがよい。住民の30%負担分は後払いとすることを提案したい。水道料金のような形でもよい。この方が合意を得やすいと考える。

・保健所による整備計画、助言

3軒が合意し要望書が提出されるとよい。これによって、将来にわたってメンテナンスフリーで水量と水質が確保できる水道を整備できる。必要な費用については、積み立てや、組合内での内部留保、あるいは借り入れも考えられる。

2. 青森県新郷村および五戸町

2.1 新郷村におけるヒアリング⁷⁾

（１）水道施設の現況

新郷村内には地元管理されている小規模水道が17箇所ある。給水戸数は7～18戸、給水人口15～57人。そのうち、組合営が13箇所、集落会営が2箇所、公営が2箇所である。

（２）施設管理の状況

水道施設の設置に対しては村が9割を補助している。維持管理費については4分の3を補助している。

視察した川代日向水道組合を含む少なくとも組合営について、料金を徴収しているかどうか村として関知していない。

（３）水質管理の状況

青森県条例によって年2回検査しなければならないと定められている。村が採水し、青森県薬剤

師会へ送って検査している。検査項目数は9項目。

検査費用は地元負担なので、強制ではなく、検査の希望を募っている。希望しない組合は水質検査が行われない。

2.2 五戸町におけるヒアリング⁷⁾

(1) 水道施設の現況

地元管理されている小規模水道は8箇所ある。給水戸数は4～11戸、給水人口10～35人。そのうち、組合営が7箇所、その他1箇所である。

(2) 施設管理の状況

維持管理費は全額自己負担であり、町からの補助はない。

(3) 水質管理の状況

水質検査は年3回行うことを義務化している。費用は、衛生費として年額31,000円を町が徴収している。水質検査費用は1回当たり8,600円。

(4) 町としてのその他の施策等

上市川中区第二小規模水道は、八戸圏域水道企業団の水を受水する（広域水道に加入する）予定である。高齢化にともなって維持管理が負担になってきているので、今後そのような例は増加すると予想される。

2.3 新郷村内小規模水道施設の調査

・施設の概要

川代日向水道組合は、給水戸数13、給水人口42人。

水源は山間部にあり”湧き口”と呼ばれている。従来から、斜面にパイプ（有孔管）を差し込んで集水していたが、得られる水量は不安定であった。水量が不足するたびに新たにパイプを差し込むことを繰り返してきた。断水もしばしば起きていた。

状況の改善を村に要望し、集水タンクを設置することができた。設置工事は3年前。工事実施時の写真資料あり。

集水タンクは集水池と呼ばれ、容量500Lの合成樹脂製である。地表下に埋設されている。フィルター材兼有孔管が16本程度埋設され、集水された水がタンクへ導水される構造。泥吐き口を有する。



“湧き口”方面



500L タンク埋設地点

写真 9 新郷村 川代日向水道組合 集水池

塩素注入設備はない。写真 9 参照。

集水された水は、自然流下で地域内に配水されている。

・施設管理状況と課題

集水タンクの設置によって安定して水量を確保できるようになった。昔は家屋の中での蛇口は台所と風呂の 2 箇所だったが、その後蛇口数が増加した。これにともなって使用水量も増えてきたが、これをまかなうことができている。各戸はポンプを所有しており、受水した水を 2 階にポンプアップして使用している。

管理作業を行う頻度は、定期的ではなく天候に左右されるため随時である。降雨後は濁水が入るので清掃が必要。集水タンクの清掃と、泥吐き口からの排水作業。

集水タンクは沈殿池としての機能を有すると考えられている。このタンクを経て配水されるので、水道水が濁ることはない。

・組合による管理状況と課題

規約はない。役になった人が順番に管理している。5 年ごとに交代する。

川代日向水道組合では料金は徴収していない。水質検査費用 1 回当たり 10,800 円必要。これを含めて、費用が必要になったとき、その都度集金している。

川代水道組合では 1000 円/戸・年を徴収している。10 年前から塩素消毒を実施しており、主として塩素代に充当。

平成 16 年に、村の公共水道に加入する機会があった。公共水道に加入すれば水道メータを設置して料金が発生することになる。これに先立って、平成 14 年に住民アンケートをとった。住民の意志は、自己水源でまかなえているとして公共水道への加入を望まないというものであった。

配水管は、40～50 年前に、住民自ら布設作業をおこなった。管路の図面はない。漏水は起きているが、その箇所を見つけることができない。漏水管を見つけて修繕するよりも、新管を布設してしまった方が手取り早い。

村には集水タンクの集約化と消火栓の設置を要望している。現在のところ、防火水槽もあるが、5 分でカラになる容量でしかない。あとの消火活動は近くの川から引水して行うしかない。

川代日向水道組合が使用している”湧き口”について、もっと水量が多く良好なところがあることはわかっている。資金があればこれを水源とすることによって、この地域一帯に給水できると考えられる。集水タンクも集約化することになる。

将来、各集落に何軒残るかが問題である。管理者の高齢化も進んでいく。今後、上記のような広域的給水体制・管理体制に移行するのが望ましいと考えており、村に要望している。

村との懇談会は年1回開かれている。

・水質管理の状況

青森県条例によって年2回検査しなければならない。村からは、年2回の検査と塩素消毒を指導されている。村が採水し、青森県薬剤師会へ送って検査している。費用は地元負担。

川代水道組合では、以前は年2回行っていたが、問題がないので年1回に減らした。

費用は地元負担であり、強制力はない。村が希望を募り、希望した組合の水を検査している。

ただし、この水質管理体制の仕組みは、組合間でよく理解されていない場合が見受けられる。

川代日向水道組合では、およそ20年前であるが、塩素を注入していたこともある。このときは得られる水量が不安定であったことから、塩素濃度を一定に保つことが難しかった。水量少ないときには塩素濃度が上昇してしまうが、この高濃度塩素水が人に対して悪影響を及ぼすことも懸念された（「高濃度塩素水に対する免疫がない」と発言）。結果として塩素注入は中止することとした。現在、電気も引いていないので注入操作できる環境にない。

・その他

30～40年前までは、蛇口からヤモリ、カエル、ミミズが出てくることもあった。ヤモリが住めるような良い水を飲んでいる、との認識もあったようである。現在は、シングルレバーの蛇口になっているので、そのような小動物が出てくることはほぼなくなった。

昔は、このあたりは雑木（ゆたかな森林）に覆われていたが、その後、主としてスギ林になってしまった。このため、水源水量が豊富ではなくなったと感じている。

2.4 五戸町内小規模水道施設の調査

・施設の概要

施設の一つである上市川中区第二小規模水道（給水戸数6、給水人口21人）の深井戸施設（深さ120～130m）。写真10参照。

昔は各戸に井戸（浅井戸）があった。この中から良い井戸を選び、そこから各戸へ配水することにした。各戸井戸では鉄分が多かったが、深井戸に変更してからは、美味しく良質な水を得られるようになった。

浅井戸は、昭和40年頃に設置。深さ5～6m。20戸程度に配水していた。深井戸は昭和50年代に設置。深さ120～130m。中間位置に水中ポンプ設置。塩素はインライン注入される構造。



写真10 五戸町 上市川中区第二小規模水道 深井戸

- ・施設管理状況と課題

塩素注入設備があるが、故障中。現在、新しい注入機を取り寄せ中。

- ・組合による管理状況と課題

現在のところ 10,000 円/戸・年で運営できている。必要に応じて追加徴収する。

従来 25 戸に配水していたが現在は 6 戸に減少した。上水道へ加入することを希望する者が組合を脱退していった。農作業のために水の使用量が多い家が残っている。

将来、八戸圏域水道企業団の上水道に加入する予定である。管理が大変なので、移行するのは仕方がないと考えている。ただし、河川水を塩素消毒した水でありカルキ臭を有するので、飲み水としてはまずくなると予想している。

上市川中区第二小規模水道の組合としては、6 戸全戸で企業団に加入することになるだろう。6 戸はまとまっており、合意するのは困難ではない。

企業団上水道への加入について、普及時（配水管布設時？）に加入すれば補助を受けられ安く加入することができた。現在はこれが自己負担になってしまっている。家の前まできている配水管（指さしている写真有り。径 20 mm, 60 cm 深さ）に対し、道路を横切る給水管を設置するのに 100 万円を要する。配水管から各戸がそれぞれ給水管を引いている状況。配水管に接続する給水管は 1 本とし、そこから枝分かれする形状にすれば良いのではないかと考えている。

- ・水質管理の状況

水質検査は年 3 回行うことが義務化されている。費用は、衛生費として年額 31,000 円を町が徴収している。水質検査費用は 1 回当たり 8,600 円。

- ・その他

総じて、うまくいっているので、町に対する要望事項は特にない。

この地域は場所によって水質が異なる。南側（山側）は水質悪いので、簡易水道（上区地区）に入っている。

3. 京都府福知山市

3.1 福知山市におけるヒアリング^{8,9)}

（1）水道施設の現況

合併された福知山市は平成 18 年 1 月に誕生した。これを機会に、旧大江町に存在していた 2 地区の未給水区域について現況を調査し、平成 18 年に調査報告書が作成された。これらは、従来、

^{やまみず}
“山水”と呼んできているもの。

橋谷(はしたに)地区は、二つの施設から給水が行われていた。いずれもろ過施設が整備されているが、塩素注入は行っていなかった。水量は豊富であるが、雨天時には濁度上昇が見られたという。ろ過施設と滅菌施設の設置が必要であると判断された。

北原地区は、奥北原と口北原の 2 地区に分かれている。奥北原では、緩速ろ過塔と、それに直結した配水池がある（平成 3 年設置？）。他に防火水槽を有する。旧大江町が整備したものと考えられる。他のひとつ（実際には 2 か所あり）は、直接溪流から取水し配水している。

緩速ろ過塔＋配水池には塩素注入設備がないので、設置する必要があると判断された。また、後者の浄水施設を持たない地区に対しては、緩速ろ過塔＋配水池の水を配水するのが妥当と判断され

た。

後述するように、橋谷地区は上水道に接続する整備を行ったので、現在、福知山市内で地元管理されている水道は1箇所のみとなった。上記北原地区であり、7世帯、10人（令和元年8月末現在）が居住する。奥北原と口北原は、同じ自治会で交流もあるが、距離が離れている（3 km 程度）ので、水道に対する考え方は独立している。

（２）施設管理の状況

地元に任されている。維持管理費の徴収なども任されている。

（３）水質管理の状況

飲食店経営者を除いて実施されていないとみられる。

（４）未普及地域の解消事業例とその他の施策

数次の拡張事業を推進しつつ給水区域の拡大に努めてきた。平成29年度には、簡易水道事業および飲料水供給事業を統合し、市全域が1上水道事業となった。平成29年度末における普及率は99.66%である。

最近では、橋谷地区（15世帯、21人）での整備例がある。市としては、平成18年当時、水道水供給の要望の有無を尋ねたことあり。その後、地区から要望書が提出された。水道事業としては赤字になることは明らかなが、未普及地域解消へ向けた市長の決断を得て実施した。区域拡張の届出後、水道未普及地域解消事業（国庫補助事業）となり、平成28年に竣工。北部簡易水道の仏谷（ほとけだに）浄水場で浄水、荷稻（にいな）配水池まで送水していたが、その先を整備したもの。橋谷加圧ポンプ所（追塩装置付き）を新設し送水、ここから新設した橋谷配水池まで送水し、配水。

総事業費264,000千円。うち国庫補助金68,000千円。京都府ふるさと水対策事業：事業費×1/10、5年間。給水人口は32人だが、令和元年現在の給水人口は21人（15世帯）。

この結果、残る未普及地域は北原地区だけとなった。水道施設を整備する要望が特にない（平成18年当時か？）ため、現在に至っている。上水道と接続するための主な要件は以下の通り。1)地域から要望が提出されること、2)上水道に加入し水道料金を支払うことについて、地域の全員から同意が得られること（そうでないと配水量が少なくなり配水過程での滞留時間が増大してしまう）。なお、上水道には接続せず分散型として整備することも考えられるが、その場合には、施設の維持管理方法、必要となる水質検査、消防水利の確保方法などの懸念事項を整理する必要がある。

3.2 福知山内地元管理水道施設の調査

（１）奥北原地区

・施設の概要

奥北原地区の手前にある施設は、以前は溪流水を配水池（容量4 m³）で受け、配水しているだけのものだった。

その後、ヤブタニ川砂防ダムが建設されることになり、その補償として、平成3年に浄水施設が設置されることになった。費用900万円。5軒に配水するものとして整備された。配水管は砂防ダム建設以前のものをそのまま使用。

（T0式）上向流式の緩速ろ過装置であり、それに直結した配水池（容量20 m³）を有する（写真11）。



写真 11 上向流式緩速ろ過装置と配水池（浄水槽）

塩素注入設備はない。水源地からすべて自然流下で地域内に配水されている。（水源地は未視察。）

奥北原地区の奥には2つの施設がある。それぞれ1軒ずつへ配水する施設だが、日ごろは住まわっていない。

ひとつは、えのき谷から取水するもので、集水タンク設置。木炭が入れられており、上向流でろ過する仕組み。ただ、ろ過後の水が通過する上層も泥が溜まっている状況。1軒に配水されている。

他のひとつは、ぬたのから取水するもの。集水タンクが設置されており、1軒に配水されている。（未視察。）

・施設管理状況と課題

5軒が使用していた頃は、常時水使用していたこともあり、配水池が枯れて断水することもあった。現在、水を使用しているのは2軒だけで、以前の半量以下になったので、不足することはない。

取水口の清掃とろ過器のメンテナンスを行う必要がある。「水源池・ろ過タンク逆洗の清掃手順」書あり（平成23年12月、0氏作成。それまでの手順を明文化したもの。）。通常、3か月に1度の頻度。一人では危険を伴うので、二人で行くようにしている。

取水口の管を、畑で使う防虫ネットで、覆うようになってから、泥抜きが簡単になった。

ろ過器のメンテナンスは、逆洗と排泥作業。朝から作業開始。泥抜きをして、貯水槽タンクを一回干すこととしている。その後もう一度14時ころに行って、タンクの様子を見る。汚い時は、もう一度清掃して、タンクを干す必要がある。逆洗には3時間程度を要する。その後、ろ過を再開するが、直後の水は配水できないので、2～3～4時間程度待った後、これを排水する必要がある。ろ過タンク内の水（浄水）が透明になったのを確認した後、浄水池に水を導入する。ろ過塔上部に浄水槽流入バルブあり。ろ過塔胴体部に水量計が設置されている。これによって、浄水処理水量を調整する仕組み。目視しながら調整するので時間を要する。また、ろ過器への流入量も、バルブをマニュアルで調整する必要がある。取水口の清掃とあわせて、丸1日の仕事になる。

設置後、ろ過砂を補充したりしたことはなく、設置当初の設備で使用継続できている。

配水管が破損した例もある。配水管に根が巻き付いていた木が倒木したことによるもの。

高齢化が進んでいるので、今後この作業がいつまで継続できるか不安である。

料金は徴収せず、配水管が破損したときなど、費用が必要になったとき、その都度集金している。現在水を使用していない家も含めて5件で分割して負担する。

塩素注入設備を設置する検討を行ったが見送った経緯がある。見送った理由は、コストの増大を招くこと、現施設は電力を必要としないが電気を引く必要が生じること、維持管理が必要になること。

- ・水質管理の状況

水質検査等は行われていない。

そば店を経営する家では、飲食業の許可を得るため年1回水質検査を行う義務がある。その水に対しては塩素を注入している。

そのほか、個人で塩素注入器（除菌器。カタログログあり。）を所有している世帯はある。

もともと良質な水という認識があり、ろ過処理や塩素滅菌を行う必要はない、という意識も強い。

- ・市との関係、要望など

平成18年ごろ、市から各戸に対して塩素注入器の設置を打診されたことあり。所要額17万円で、9割が補助される（実費は1万7千円となる）。ただし、所要額17万円は一時的に住民が支払う必要があり、その後9割が返金される仕組み。設置した家庭もあるが、負担感があり、見送ったまま現在に至っている家庭もある。（浄化槽設置を含めて同様の仕組み。個人の所有物であり、それに対して補助するという考え方があるとみられる。）

上水道に接続すると、接続時に負担金が必要になり、その後も水道料金が発生することになる。それに対して現行は無料である。そのギャップは大きい。

市がこの地まで足を運ぶことはまずなく、面倒を見てもらえていないという意識がある。自治会として毎年6月に要望事項をまとめて提出している。しかし、府・市の担当部署に情報が届いていないのではないかと疑念がある。ただし、現時点で、水道に関する要望が特にあるわけではない。

- ・その他

配水された水を生で飲むことはない。飲料水は購入している。水道の水は、洗い物、洗濯、風呂など生活用水として使っている。お茶や調理水など沸騰させるものは、給水栓水を使用している。

現施設が設置される以前は、濁水や汚水が直接混入することもあった。住民の中には回虫が寄生している人もいた。現在の施設になり、水道水が濁ることはなくなり、水質は大変よくなったと実感している。

（２）口北原地区

- ・施設の概要

昭和35年に設置された取水槽と貯水槽（写真12）がある。水源は溪流水で、配水池を経て配水されている。塩素注入設備はない。水は農業用水としても利用している。

現在、常時居住しているのは5軒、農作業のため帰宅している家を含めると9軒。空き家は2軒。



写真12 貯水槽（配水池）



写真13 取水施設

・施設管理状況と課題

貯水槽と農水路をあわせて、若い人のいる3世帯で共同管理を行うこととしている。通常、年に1回、お盆前に清掃や草刈りなどを共同で行う。担当する3戸は1年ごとの持ち回りであり、持ち回りにすることができているともいえる。

毎日の管理では、ある地点の水量を確認している。そこで、貯水槽の水が足りているのかわかる。水量が減っていたり、何らかの異変があれば、水源地に行って対処する。

渇水は、夏や冬におきることがある。水量が不足した場合には農水路から導水できる構造にしている。ただ、これまで必要になったことはない。

取水施設（ポリ管。先端には蓋が取り付けられており、側面が多孔構造になっているもの）がよく詰まることがあったので、2018年に改修工事を行った。水源地の周りに、ため水を作れるように、浚渫して水深を確保するとともにコンクリートで固めた。それによって、水量を一定量確保できるようになった。工事費用は10万円で地元負担。それからは問題がなくなった（写真13）。

費用は必要時に支出する。“隣組”と称する互助組織があり、水道のためというよりは隣組費用として支出する。ただし、水道施設の維持管理のために費用が必要になる頻度は低い。

防獣害フェンスが張り巡らされている。主に鹿対策。獣害は増加してきているので重要。

・水質管理の状況

水はたいへん良質であると考えており、飲料水としても使用している。

水質検査は行っていない。降雨後、濁水が発生することはある。ただし、少々濁る程度である。

多くの家では塩素注入設備を設置している（浄化装置と誤解されている場合もある）。市が導入を推奨したときがあった。補助制度あり。設置後しばらくは、会社がメンテナンスに来ていたが、その後来なくなった。このため装置が確実に作動しているかどうかはわからない。

・市との関係、要望など

市から上水道への接続を推奨されたことはない。市への要望は特にない。

・その他

水はたいへん良質であると考えられている。大寒のときに取水した水は、保存し、風邪の時に飲むと治ると言われていた。

最も若い人は46歳。大阪など他地域から移住してきた人もいる。水道施設を持続させていく上で大きな問題はないと考えている。

3.3 橋谷地区における未普及地域の解消事業例

原水は表流水（渓流水）であり、取水堰堤（上流側に砂防ダムあり）と集水桝から導水。仏谷浄水場における処理プロセスは以下の通り。連続移動床ろ過機：PAC注入し、上向流で砂が流動しているもの。一次ろ過池：横流式で砂利層を通すもの。緩速ろ過池。塩素注入。

荷稻配水池から橋谷加圧ポンプ所（GL 154 m）まで連絡配水支管 1964 m 敷設（PEP φ75）。橋谷加圧ポンプ所から橋谷配水池（40m³，GL 260 m）まで送水管敷設（DIP φ75:197 m， PEP φ75:989 m）。配水池からは、配水管（DIP φ75:18 m， PEP φ75:1548 m）と給水管（PP φ40～20， 751 m）を敷設。総合計で 5467 m を新規に敷設したことになる。

橋谷加圧ポンプ所には追塩装置が付設されている。冬季は塩素消費が少ないので使用しないが、夏季は 0.1～0.2 mg/L にまで低下することがあるので使用する。

表：水質測定結果(2020.3.10)（カッコ内は計器表示値）

	濁度（度）	残留塩素（mg/L）
原 水	2.25（1.37～1.8）	—
浄 水	0.01（0.06）	0.64（0.63）
橋谷配水池水（橋谷加圧ポンプ所に 送り採水できる構造）	0.00（0.008）	0.56（0.58）

4. 北海道富良野市

4.1 富良野市上下水道課におけるヒアリング^{10,11)}

（1）水道施設の現況

市内には、組合営の専用水道が4箇所、その他小規模水道（飲料水供給施設）が14箇所ある。専用水道の現在給水人口は130人～400人、飲料水供給施設では17人～93人。

自律管理が可能なのは、ある一定規模以上の施設であり、主として専用水道4箇所が該当する。すなわち、機材を所有していて、自分たちで配水管修繕工事が可能、実務を地元業者が実施、料金収入があることなどが大きい（詳細は牛島ら³⁾）。これらの施設については、将来にわたって当分は持続できるとみられる。水質検査を行う義務がある。費用は年間70万円必要だが、半分を補助している。

その他小規模水道（飲料水供給施設）14箇所の中で、現在のところ自律できているのは、平沢水道利用組合（現在給水人口37人）、南麓郷地区水道利用組合（現在給水人口36人）、山部茜ヶ丘水道利用組合（現在給水人口93人）、北大沼地区水道利用組合（現在給水人口68人）、の4箇所である。しかし、将来的には自律的管理が困難になる可能性もあるため、今後検討を要すると考えている。

これらの水道利用組合からは、20年程度前から、高齢化等にもなって自ら維持管理を継続していくことが困難になってきているという声があがるようになってきた。特に小規模集落では高齢化が進み、市が直接管理して欲しいという要望が出るようになってきている。

これを受けて、水源・取水施設、配水施設等を含めて、従来の補助率40%を、10年前に50%に引き上げた。これによって施設・設備の改修を行ってきている。

14箇所（飲料水供給施設）の組合について、全ての実態を把握できているわけではない。14箇所のうち3分の1程度からしか声が届かず、それ以外の実態は不明と言える。10戸以下の集落から市への要望が提出される傾向にある。（ただし、組合長からの要望であり、全住民の意見を反映しているわけではない。）要望を受け付けた箇所については、市の補助制度があることを案内している。

補助制度自体を積極的に発信しているわけではない。補助対象となるのは、例えば1つの井戸を2戸以上で利用している場合。

（2）その他

移住者の見方・要求が厳しい傾向がある。地元住民であれば濁りが2～3日発生しても許容するが、移住者からはクレーム等が発生しやすい。

他の市町村と情報交換する機会はない。上記は、富良野市が独自につくってきた方法・しくみである。

東京大学演習林について。昔は圃場であり、独自の水施設を有していた。これが地域へ委譲されたものである。管理のために立ち入るのに手続きが煩雑で困っている。住民の方が立ち入りを許可されやすい。ただし、施設改修となると、住民管理施設であるにもかかわらず、行政が窓口になり手続き

を行うこととなる。

北海道には水源保護条例が存在する。東京大学演習林は、民地にはならないだろうとの判断から、保護区域には指定していない。加えて、富良野市内には、他にも本条例で規制している地域があるわけではない。

4.2 富良野市内地元管理水道施設の調査

（１）北大沼水道利用組合

・施設の概要

ベベルイ川近傍に設置されている深井戸。深井戸とされているが湧水と見られる。滅菌装置を有しているが、塩素は注入されていない。気にすることはない、と考えられている。

現在給水世帯数 21 戸、給水人口 68 人。

・水道の利用状況

農業用水としても利用されている。21 戸中専業農家は 6 戸。たまねぎが主体で、他に米。2～5 月にハウス内で育苗を行うが、この時期に水使用が集中する。このため、管路末端の家庭内で水量が不足することがあり、これが不便な点。実際、温水が出せないことや、トイレが流れないことがある。ペットボトルで水を取り置いておき、トイレに流すようにしている。

料金は 1000 円/月、水洗便所を備えた世帯では 1300 円/月。（市上水道なら 1500 円/月になるところ。）農業用水用としては 10 円/坪であり、年間 1 万円程度になる。組合の料金収入としては年額 32 万円。

生水飲用はしない（女性利用者）。水が濁ったときがあり、その印象から生では飲まないようにしている。組合幹部（会計担当・男性）はそのまま飲んでしていると発言。

・施設管理状況と課題

施設の清掃は年 1 回、6 月に行うこととしている。作業は専門業者が実施。

3 年前に配水池が拡充され、これに伴って配水ポンプを更新した。市 50%補助＋国 25%補助＋地元 25%負担。ただ、揚水ポンプとの間に能力差があるので、バランスがとれていない。今後、揚水ポンプの更新が必要と考えている。

20 年ほど前に道路整備にあわせて管路の更新を行っており、現状、管路には問題はない。それ以前には漏水することがあり、仕事を休んで事故対応にあたることがあった。

水道利用組合が設立されて 51 年経過。組合長は 2 年ごとに交代するルールだが、（回答してくれた会計担当者は）27 年間務めている。次世代に譲る必要がある。

・水質管理の状況

保健所による水質検査を実施している。測定項目は 12 項目。年間 12,600 円。検査結果は組合だよりを通して住民に知らせている。

・市との関係、要望など

揚水ポンプの更新が必要なので、市に申請し補助を受けることになる。運営自体は将来にわたって継続できると考えている。

・その他

昭和 43 年以前は河川から取水していた。”金気”があり、衣類が赤く着色していた。このため、深井戸を整備してきたという歴史がある。当時のことを知っている住民たちは、施設管理の意欲が強い。

二代目、三代目の世代にどう伝えていくかが課題。

土地改良事業として、農業用水施設も整備されている¹²⁾。水田用として整備されたものであり、5月以降しか利用ができない。

（２） 鳥沼専用水道

鳥沼公園内。湧水であり、山腹に挿入された管によって集水している。滅菌装置とポンプが格納された小屋あり。塩素注入後、山（丘）の中腹に設置された配水池へポンプアップされる。その後、自然流下によって配水（写真 14）。

現在給水世帯数 79 戸、給水人口 327 人。



写真 14 鳥沼専用水道施設

（３） 八幡丘パイロット水道組合

原水は湧水であり、塩素滅菌されている。現在給水世帯数 15 戸、給水人口 39 人。

水源地付近に”原始の泉”あり。

（４） 西麓郷(にしろくごう) 専用水道

原水は湧水（水源地へ至る道を臨む）。急速ろ過装置を備え、塩素消毒されている（写真 15）。現在給水世帯数 120 戸、給水人口 300 人。



写真 15 西麓郷専用水道 浄水処理施設

（５） 南扇山(みなみおおぎやま) 水道利用組合

原水は湧水。立坑内に原水が流入していた。現在給水世帯数 5 戸、給水人口 33 人。

5. 発語データ分析による住民の意識構造の可視化

5.1 青森県五戸町および新郷村

(1) 発語データ

ヒアリング調査で得た発語データを用いて、聞き手のバイアスの影響を少なくしつつ、回答者の関心事項、状況などを抽出することを目的とした。ヒアリングでは全ての発語を記録し、それらを言語データとして図1に例示するように文字化した。

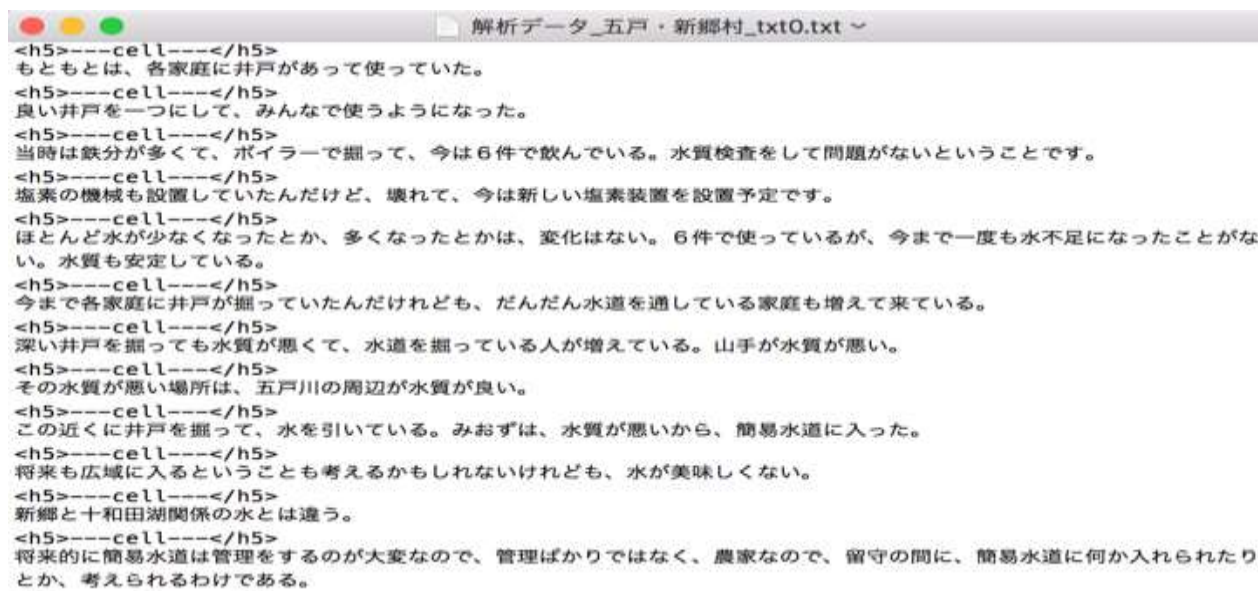


図1 分析データの例

五戸町と新郷村での聞き取り調査における総抽出語数は 4,933 語であった。頻出度数の上位 61 位以内の名詞を出現頻度順に並べたものを表1に示す。

表1 出現名詞とその頻度

頻出度 順位	名詞	頻出度数	頻出度 順位	名詞	頻出度数	頻出度 順位	名詞	頻出度数	頻出度 順位	名詞	頻出度数	頻出度 順位	名詞	頻出度数	頻出度 順位	名詞	頻出度数
1	水道	39	11	家庭	7	21	水源	4	31	頻度	3	41	最短	2	51	町会	2
2	水質	19	12	広域	7	22	水量	4	32	お盆	2	42	雑菌	2	52	長芋	2
3	組合	16	13	役場	7	23	役回り	4	33	アンケート	2	43	習慣	2	53	天気	2
4	井戸	13	14	料金	7	24	飲料	3	34	コース	2	44	上流	2	54	田んぼ	2
5	タンク	12	15	道路	6	25	高齢	3	35	ダム	2	45	場所	2	55	電気	2
6	ポンプ	12	16	水圧	5	26	実家	3	36	バルブ	2	46	図面	2	56	部落	2
7	塩素	11	17	パイプ	4	27	消火栓	3	37	ボイラー	2	47	水槽	2	57	風呂	2
8	簡易	8	18	下水	4	28	地区	3	38	火事	2	48	水路	2	58	本当	2
9	お金	7	19	企業	4	29	冬場	3	39	各戸	2	49	世帯	2	59	名前	2
10	一つ	7	20	個人	4	30	農家	3	40	基本	2	50	積立	2	60	役員	2
															61	湧き水	2

(2) 頻出語の共起ネットワーク分析結果

回答の中によく出現する語の組み合わせを、頻出語の共起ネットワークとして表示した。共起する語の組み合わせに注目することで、データの中にどのような主題が多く出現していたかを探ることができる。共起する語を線で結んだネットワークを描くことで、共起の構造を視覚的に表す方法は、内容分析の分野で古くから用いられている¹³⁾。また、ネットワーク分析の指標を用いることで、データ

の主題を詳しく探索することができる¹⁴⁾。

共起ネットワークを描画したものを図2に示す。本図を理解する留意点としては、結果の解釈を行う際、語の位置よりも線（edge）に注目する必要がある点があげられる。それぞれの語が見やすいように配置されるので、それぞれの語の位置にはあまり意味はない。以下、図2の共起ネットワークと、発語データを照合して、各クラスターの内容を説明する。

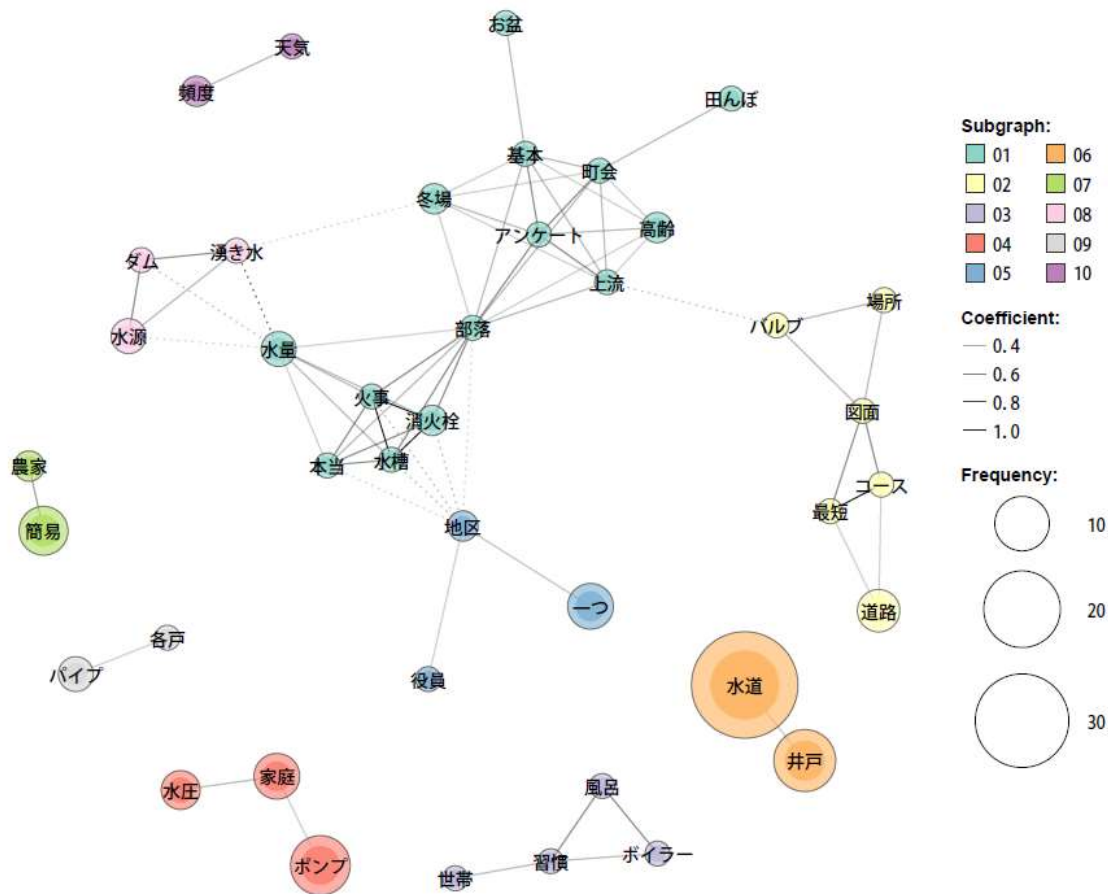


図2 頻出語の共起ネットワーク

（3）クラスターとその内容

クラスター1は、「水道」、「井戸」で構成されており、水道システム全般を表す。インタビューの中で複数回話題に上がった内容であり、強い共起を示した。実際のインタビュー内容と照合すると、広域化前は、井戸水を水源とした地域の小規模水道を飲用していたが、広域化によって簡易水道の区域に組み込まれた。飲み水は簡易水道、農業用水はこれまでの井戸水を利用している家庭や、小規模水道の利用をこれを機に辞める家庭もあった、などがあげられる。具体的な会話内容をみると、「広域水道の味に慣れると、井戸の水の味が違って感じる」、「農業をしていない人は、簡易水道にすぐ切り替える。しかし、農家は、出荷前に野菜を洗うにしても、農機を洗うにしても水がある」、「農業に簡易水道を使用すると、水利権を支払う必要があり、その負担が多すぎて、簡易水道への加入を躊躇している」等の発言がある。

クラスター2については、「ポンプ」、「家庭」、「水圧」で構成されており、水道水の安定供給を表す。「タンクと家との高低差がないので、水圧が弱位です。そのため、各家庭がポンプを使って、水を

引っ張っているということです」、「ポンプを付けて加圧しないと、普通に水は出ませんよ。3キロから4キロのポンプを使用しています」等が該当する。

クラスター3は、「バルブ」、「場所」、「図面」、「最短」、「コース」、「道路」からなり、管路による水供給を表すとみなせる。これらには、「管路は、屋敷を通して繋がっているが、それが分かる人がなくなっている。図面があるわけでもない」、「水道管が道路の右側に通っていると、左側に住む家は、水道管を引くために負担金が増える。昔は補助制度があったが、道路をクロスして、水道管を引くために最低でも100万円は必要」、「どの家庭も最短コースで、水道を引けないか工夫している」等がある。

クラスター4は、「消火栓」、「水槽」、「火事」、「水量」、「町会」、「高齢」、「上流」、「部落」、「冬場」等からなり、集落水道の存続を表す。「小規模水道だと、消火栓を引いてもらえないから、以前火事があったときは、近くの川から水を引いた」、「防火水槽を補助金で作ってもらったが、規模が小さすぎて5分ももたない」、「昔に比べて水量が減った。多くの林業が廃業して、山が荒れ放題となったことが原因ではないかと思っている」、「メンバーが高齢化しているので、将来に向けて管理体制が維持できるのか不安である。周りの小規模水道を統合するなどして、水道組合の母数を増やすなどできないか」、「簡易水道に加入するには、町会の総会で総意が集まらないと難しい。毎月水道料金を支払うことへの抵抗感がある人もいる」等の発言がある。

クラスター5は、「湧き水」、「水源」、「ダム」等からなり、水源における水量とみなせる。会話内容としては、「ここは冬場は雪があるから、水があるの」、「全体的に水量が減ってきている。一箇所の水源だけでは水量が足りなくなった。そのため、もう一つの水源を掘り直して使っている」、「ダムの水が減ると、小規模水道の水量も減る」等がある。

クラスター6は、「天気」、「頻度」からなり、天候と水源管理を表す。「水源地には、天気によって行く頻度が変わる。」タンクに泥が入る可能性があるので、雨の降り方によっては、水源地に点検に行く必要があるという。

クラスター7は、「簡易」、「農家」からなり、農家と水道とみなせる。会話内容としては、「将来的には簡易水道に加入することになると思う」、「簡易水道だと、留守の時に、何か入れられたりすることがあるかもしれない。そういう意味でも管理が大変だ」、「農家をしていない人は、簡易水道にする」等がある。

クラスター8は、「パイプ」、「各戸」からなり、配水管の管理を表す。「パイプの修理時は各戸の負担はほとんどない。ほとんど壊れないし、修理をするのも5年に1度くらいです」という。

クラスター9は、「ボイラー」、「風呂」、「習慣」、「世帯」、「風呂」からなり、水道水の利用形態を表す。「昔は水道といえば流しと風呂だけだった。今は、ボイラー、洗面、洗濯機、風呂、台所、2階の手洗いと、家中に水道管の蛇口を準備している。水道を使用する習慣が変わった。」という。

クラスター10は、「地区」、「役員」、「一つ」からなり、水道組合を表すとみなせる。会話内容としては、「地区内に、一人暮らしのお年寄りが増えている。村の役員当番の順番が回ってくるのも早いものです」、「組合を一つにしたい」、「水は一つの井戸から6世帯に給水している」等がある。

以上のように、データから文字列で記述したコンピューター処理可能な自然言語による文書を取り出す。形態素解析や構文解析の結果から語句の頻度を集計して分析している。同じ内容を自然言語で表現する時、人によってその表現に用いる語彙や表現の構文が異なることはしばしばあることも指摘される。今回のようなインタビュー調査では、テキストマイニングによって、聴き手（分析者）の予断を極力与えることなく、データ中にどのような話題が多く含まれたかを明らかにできる¹⁵⁾。

5.2 奈良県十津川村¹⁶⁾

(1) 発語データ

青森県と同様に、発言データを図3に例示するように文字化した。

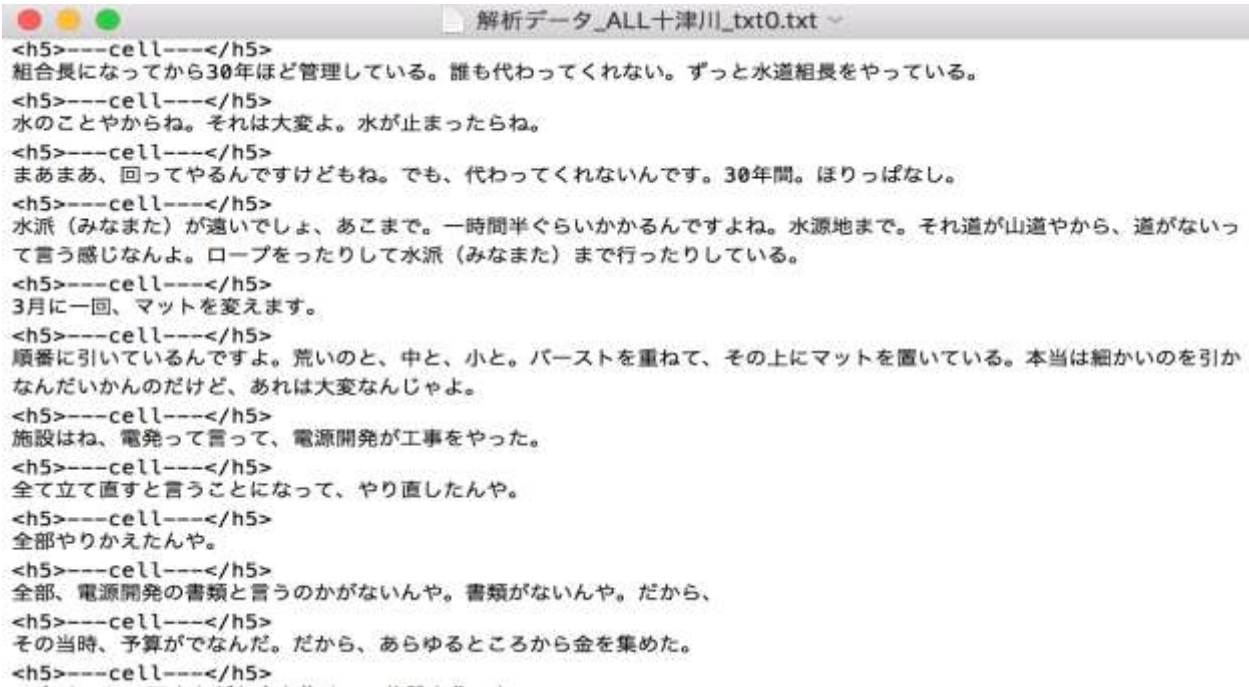


図3 分析データの例

十津川村では、水道局から委託を受けて住民管理されている簡易水道施設と、住民管理されている飲料水供給施設において、聞き取り調査を実施した。総抽出語数は 7288 語であり、頻出度数の上位 56 位以内の名詞を頻度数の多い順に並べたものを表2に示す。

表2 出現名詞とその頻度

頻出語 順位	名詞	頻度数	頻出語 順位	名詞	頻度数	頻出語 順位	名詞	頻度数	頻出語 順位	名詞	頻度数	頻出語 順位	名詞	頻度数	頻出語 順位	名詞	頻度数
1	水	64	11	組合	11	21	村	8	31	会計	6	41	前	5	51	結果	4
2	管理	35	12	大変	11	22	風屋	8	32	月	6	42	総会	5	52	垢	4
3	水道	28	13	飲む	10	23	支払う	7	33	施設	6	43	村役場	5	53	切れる	4
4	使う	25	14	検査	10	24	止まる	7	34	美味しい	6	44	台風	5	54	掃除	4
5	言う	22	15	今	10	25	浄水	7	35	毎年	6	45	濁り	5	55	地域	4
6	塩素	19	16	タンク	9	26	水源	7	36	問題	6	46	入る	5	56	話	4
7	思う	14	17	雨	9	27	全部	7	37	来る	6	47	毎日	5			
8	行く	13	18	簡易	9	28	分かる	7	38	出す	5	48	綺麗	5			
9	人	13	19	入れる	9	29	保健所	7	39	水質	5	49	引く	4			
10	濁る	12	20	降る	8	30	役場	7	40	石	5	50	決める	4			

(2) 頻出語の共起ネットワーク分析結果

共起ネットワークを描画した結果を図4に示す。以下、図4の共起ネットワークと、発語データを照合して、各クラスターの内容を説明する。

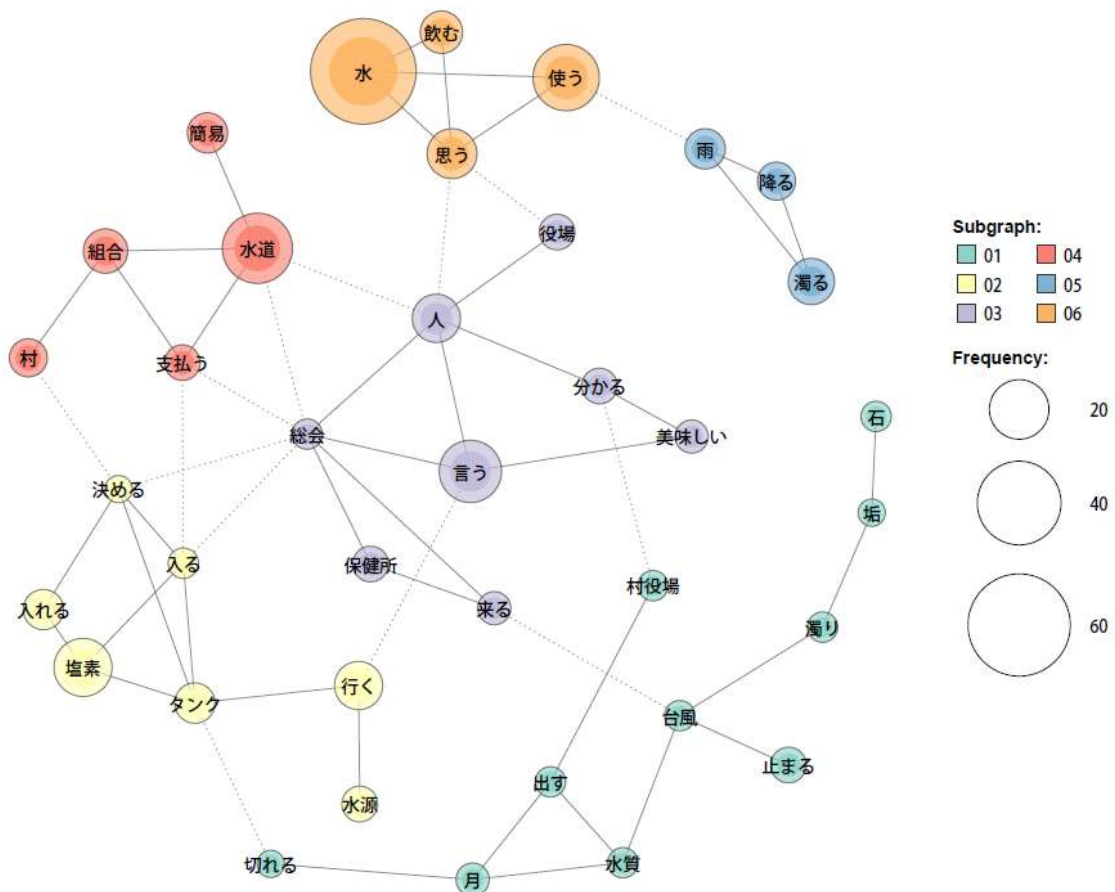


図4 頻出語の共起ネットワーク

(3) クラスタとその内容

クラスター1については、「水」、「飲む」、「使う」、「思う」で構成されており、飲用水の利用実態を表すとみなせる。会話内容としては、「水を使うのは思ったより大変である。水が止まったら、1時間半かけて山頂付近にある水脈（みなまた）まで行くんですよ」、「田舎では綺麗な水を飲むのが一番の楽しみだもの」、「ブリタニカの浄水器を使い、水は飲みません」、「お野菜を洗ったりというときは、ここの水を使いますが、ただ飲み水には浄水器を使っています」等があった。

クラスター2については、「水道」、「簡易」、「組合」、「支払う」、「村」で構成されており、水道組合を表す。「組合長になってから30年ほど、ずっと水道組長をしています。誰も変わってくれない。」過疎化と高齢化の二重苦で、水道組長のなり手がいないということが理由の一つに挙げられる。「村の水道供給施設は個人所有です。つまり、村が所有する飲料施設です。土地は地主のもので無償で借りています」、「村役場に、簡易水道にして欲しいと、要望は出しています」等がある。

クラスター3は、「雨」、「降る」、「濁る」からなり、天候と水源管理を表す。会話内容としては、「雨が降っても水道は濁りません」、「水源を地を上流に移動する前は、雨が降った後とか、台風の後には濁りが出て、茶色くなることがあった」、「雨が降る前に、飲料水に使う分を貯めとく」、「雨が降って、山の木が倒れると、電気が止まることある。そうすると水道が止まってしまう」等がある。

クラスター4は、「役場」、「人」、「総会」、「保健所」、「来る」、「言う」、「分かる」、「美味しい」で構成されており、水質管理を表すとみなせる。会話内容としては、「若い人はいる。いつまで経っても、

我々が一番の若手です」、「1年に1回の総会で、管理費を集めます」、「こうしてきちんと管理していたら、役場にも有難いと言ってもらえる」、「保健所から毎年2名の検査官がきます」、「水質検査の検査費用はムラが負担してくれます」等がある。

クラスター5は、「塩素」、「決める」、「タンク」、「入れる」、「水源」、「行く」等からなり、水源管理と塩素消毒を表す。これには、「歳を取ると、1時間かけて、山奥の水源地に行くことが大変なこと。いつまで水源地に行けるか分からない」、「水源地は、絶えず落ち葉なんかがあって、すごい管理が大変なのよ。行かなければ荒れ放題になる」、「塩素を入れることに抵抗がある」、「毎年徴収する管理費から塩素を購入している」等がある。

クラスター6は、「村役場」、「台風」、「水質」、「濁り」、「垢」、「石」等からなり、村役場との関係を表すとみなせる。「台風の時も水質は濁らなかった」、「管理方法について、村役場から指導を受けたことはない」、「泥はないが、石に垢がつくそれが大変なの」、「月1回、保健所で水質検査をしている」等がある。

D. 考 察

静岡県静岡市、青森県新郷村および五戸町、京都府福知山市、北海道富良野市において、地元管理されている水道施設の調査を行うとともに、担当部局において情報収集した。また、昨年度は奈良県十津川村を対象として調査を行った。これらを総合すると、以下の諸点を指摘できる。

(1) 支援体制構築の重要性

奈良県十津川村内で、地元管理されている水道施設の調査を行うとともに、奈良県と十津川村役場による施策について情報収集した¹⁷⁾。この結果、奈良県は県として、また十津川村は村として、高く評価されるべき取り組みが実施されているものの、県単独、および村単独ではいずれも限界があることが明らかであった。今後水道事業の持続可能性を高めるためには、奈良県に対しては近畿地方の近隣事業体および国、十津川村に対しては奈良県内事業体および奈良県による支援体制の確立が不可欠であり、速やかな行動が必要である。

水道施設の実態調査、および施設を管理している住民と水道利用者への聞き取り調査を総合すると、県と役場が計画している施策の推進を急がなければ、地元管理による水道施設の維持はすでに限界に達しつつあると指摘できる。

一方、十津川村では、コンパクトシティ形成の可能性などを住民に提案するとともに、役場周辺の村が管理する水道の利用を促す施策を展開していた。しかしながら、愛着のある代々受け継ぐ土地を離れる人はおらず、現実的な提案とは言い難い。集落合併という手法もあるが、おそらく決定打にはならない。過疎集落の隣も過疎集落ということが多いからである。過疎集落が合併した場合、一時期集落の人口が増えるが、根本的な問題解決に繋がらないことも指摘されている¹⁸⁾。コンパクトシティ形成のための施策を否定するものではないが、同時に、上述した現存する水道システムを維持・改善する取り組みを並行させる必要があるといえるだろう。

(2) 住民による管理が可能となるための要件と展望

ところで、水道事業体に近い立場からは、水道事業をとりまく困難な状況に鑑み、今後は住民の参画を得つつ水道を支えていく体制作りが必要であるといわれることが多い。本厚生労働科学研究でもテーマのひとつとして取り上げている。しかしながら、これまでのところ、現場の動きはむしろ逆であると見られる。すなわち、地元による管理の困難さが増している、あるいはすでに限界に達してい

ることから、住民は、役場による管理に移行することを要望している場合も数多い。この際、水道料金の大幅な上昇が予想されるが、それにもかかわらず将来にわたる持続可能性の観点から役場管理を強く願っているのである。実際、奈良県内の「簡易水道エリア」では、地元管理から村直営による管理へ徐々に移行してきている^{1,2)}。すなわち、水道事業体に近い立場からのニーズと現場のニーズが逆向きなのである。

本厚生労働科学研究では、住民と十分なコミュニケーションを取りつつ、需要者が小規模水供給システムを支えるしくみを提案することを目的としている。これに対して、地域自律管理型水道が持続的に運営されている成功事例が北海道に存在することが報告されていることから訪問調査を実施した。

住民による持続的な管理が可能となるための要件は牛島ら³⁾によって整理されており、要約すると以下のとおりである。

- 1) 住民管理によって低コストが実現している。また、管理すべき施設自体もシンプルである。
- 2) 水量・水質上の一定の不都合が許容されている。このため事後対応が可能である。
- 3) 農村の互助のスキームと調和しており、発生する作業が受容されている。また、水道維持管理に必要な作業スキルや道具立てが存在し、組合内で対応可能である。

一方、現在は自律管理できているものの、将来にわたる持続可能性については懸念されている組合があることもわかった（その他小規模水道（飲料水供給施設）14箇所の中の4箇所）。また、特に小規模集落では高齢化が進んでおり、住民による管理が困難になってきていることから、市が直接管理して欲しいという要望が出るようになってきている実態も把握した。

本調査の結果、富良野市あるいは北海道地方における特性を反映しているとはいえ、まずは自律管理が可能であるための条件を確認することができた。今後、他の地域で住民の参画を得つつ水道を支えていく体制作りを試みる場合に参考にすべき点が多いといえる。

一方、住民による管理が困難になってきていることから、市による直接管理を要望するという事情が見られる点は、これまでに調査を行ってきた地域と同一とみられる。近隣市町との情報交換や連携も現段階ではなされておらず、複数市町地域や都道府県が実施可能な連携や支援方策を構築していくことが望まれる。さらには、現行制度の課題を整理するとともに、上記を円滑に実現させていくための支援制度やしくみが必要であるといえる。

（３）衛生部局の取り組みと水道部局との連携・協力について

静岡市においては、衛生部局が、人口減少と高齢化という社会状況の変化、および水量・水質上の課題に対応するため、民営である飲料水供給施設の実質的な整備を進めている。

この際、施設統合を重要施策として推進しようとしている。安定水源の確保、メンテナンスフリーの浄水処理装置の設置、確実な消毒の実施などによって、将来にわたって持続可能な水道施設とすることを目指すものといえる。統合へ向けて地元住民らへの提案・調整が精力的に行われている。

ただ、水道部局と衛生部局との連携・協力関係が見られない。水道部局が市域全体への飲料水・生活用水の供給に寄与できるような仕組み・制度の整備が必要であるともいえる。

（４）浄水処理装置に関する課題¹⁹⁾

水道システムとしての技術的課題も数多く見出すことができるが、ここでは浄水処理装置に焦点を当てて考えてみる。

現在、導入できる急速ろ過装置は50 m³/日程度、300万円程度である。ニーズがある浄水処理装置と

は、浄水能力はこれより小さく、価格は例えば100万円程度のもの。一方、膜ろ過装置にしても、1モジュールで浄水能力50 m³/日程度のものが多く、小さくても20～25 m³/日程度である。このように、給水人口からみて明らかに過大設備というケースが見られる。今後を考えると、10 m³/日程度、さらには数～1 m³/日程度のものが多数必要といえることができる。水処理装置メーカーと水道事業体が共同して検討し、企業としても収益性があり、かつ水道事業体としても導入可能な価格帯である浄水処理装置の整備が望まれる。

一方、人口減少が進行する中山間地域に適した上水道施設を含むインフラ整備の考え方を浸透させる必要がある。すなわち、水道施設・設備も長寿命化・恒久化を是としてきたが、縮小局面では、インフラをモジュール化することによって、寿命そのものを短命化するというコンセプトが必要である。そうすることで、当該地域における将来の需要変化や、場合によっては撤退にも対応可能とするのである。

以上より、浄水処理装置についても、例えば、10年間だけ使用可能な装置が開発されるとよい。一方、制度・しくみという観点からは、今後は、とりあえず10年程度もてば良い施設・設備を設計したり導入しても良いというコンセプトも必要になる。

(5) 可視化された住民の意識構造

青森県五戸町・新郷村、及び奈良県十津川村で得たヒアリングデータを用いて言語統計分析を実施し、住民が繰り返し使用した単語から、彼らが伝えたかったことを抽出した。

青森県におけるヒアリングで話題の中心となったのは、「水源地」と「水道への加入金等の資金負担」に関する内容であった。

まず、水源地への関心が大きいことを指摘した(クラスター5)。これからも持続可能に利用できる水源地なのか、水質に問題がないのか等、集落単位で管理する水だからこそ、管理者からみて地域の安全な水に対する関心が高いことがわかった。例えば、過去に水源地近くの河川が汚染された等の経験がある場合、特に、水源への安全策に慎重になっているようであった。

次に、各家庭への経済的負担が大きい場合、簡易水道への加入を躊躇し、従来の地域管理の水道施設を維持したいとの意識を指摘できた(クラスター3)。水源となる井戸が平地にあったり、河川付近にある集落では、今後簡易水道への加入を見越しているが、農業を営んでいるうちは、集落管理の水道を維持すると繰り返し発言していた。もちろん、個人負担に関する課題は地域の水道行政の方針によって異なり、全国的な統一パターンがある訳ではない。

奈良県十津川村では、2箇所の水道施設で聞き取り調査を実施した。その結果、水源地が山奥にあるので管理が大変であるという点(クラスター5)、および、雨が降ると水道水が濁ることがある点(クラスター6)に住民の強い意識があることが指摘された。

同時に、水脈(みなまた)の管理が、非常に危険を伴うものであり、集落に若い世代が増えることが期待できない場合は、あと何年管理できるのか不安を抱えていることを指摘した(クラスター2)。十津川村の地形は急な斜面が多い。水源地は山頂付近にあるが、清澄な水源と十分な水量を求めて、これまでに何度となく上流に移動されてきた。今回調査では水源地を訪問できていないものの、獣道を通って、崖のような道なき道を歩いて行く必要があるという。管理者は76歳、85歳の足腰の強い男性であるが、いつまでこれが可能か案じられる。重い塩素を担いで定期的に山を登り、消毒を実施することも現実的には難しい。たとえ保健所に指摘されても、身体的にも地理的にも難しいと主張していた。

次に、水源地を変更するまでは、水量が少なかったことから、水道水が濁ることがあるという認識が指摘された（クラスター１、３）。水道水が濁るので、その地域では、飲み水は浄水器を使用しており、集落の水道水は、農業用水や洗濯、お風呂などに使用しているという。こうした濁度の高い水道水が現在でも供給されている集落があるという事実には注目しておきたい。小規模水道施設が水道法適用外であったとしても、安心安全な水を飲む権利は有するのであって、福祉的水供給の観点からも改善されるのが望ましい。

以上のように、本分析によって、住民の意識構造を可視化することができた。これらの結果は、地元住民とコミュニケーションすべき事項、およびその際に重要となるポイントを提示しているものといえる。また、彼らが重要視している点に対して重点的に支援を行うことも有効と考えられる。

（６）小規模水道情報共有プラットフォームの整備に向けて

（５）に示したように住民意識を可視化することには成功したものの、直ちに実務的改善や必要な施策の提案に直結するわけではない。現地での聞き取り調査で共通していたのは、情報を収集したり共有したりする場がないということであった。そこで、まずは、情報交流できる場をオンライン上に整備することを提案する。

図５は、本プラットフォームに期待できる効果を示している。すなわち、（１）利害関係者（行政、水道組合、市民）を繋げる仕組みづくり、（２）地域ごとの協働を推進、（３）市民活動の醸成の場としての効果、（４）行政的な支援に繋げる効果が期待できる。このような情報共有が可能になれば、地域のニーズに基づいた支援や技術的改善に至るような事例となることが期待できる。さらに、それらをケーススタディーとして積み重ねることができれば、多様性を有する事例集になるかもしれない。

本プラットフォームのコンテンツ例を図６に示す。本プラットフォームは、まずは、市民向けの情報交流の場として、気兼ねなく情報を発信・交流できる場としてデザインする。これによって、「飲料水供給システム相談・調査フロー」とは別に、個人（市民個人および組織を離れた個人的立場という意味）の気軽な情報共有を可能にする役割が期待される。

小規模水道情報共有プラットフォームに期待される効果

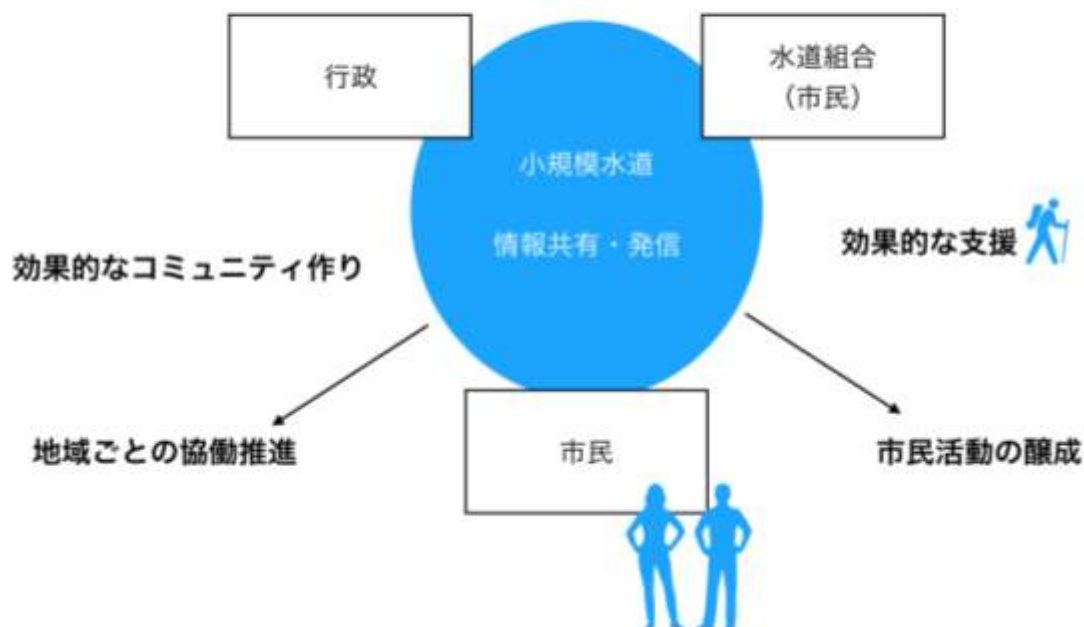


図5 小規模水道情報共有プラットフォームに期待される効果



小規模水道
ドキュメンタリー

これまで国内のいくつかの小規模水道の現場を訪問しました。そこで撮影した映像をご覧ください。実際の小規模水道を動画で体感してみてください。



情報共有プラットフォーム

小規模水道施設を運営されている水道組合の方、市民、行政、技術者の方が立場を離れて自由に交流する、情報発信と意見交流の場になることを期待しています。

Contact

図6 コンテンツ例

E. 結 論

静岡県静岡市、青森県新郷村および五戸町、京都府福知山市、北海道富良野市において、地元管理されている水道施設の調査を行った。昨年度対象とした奈良県十津川村と併せて、以下の諸点を指摘した。

（１）支援体制構築の重要性

奈良県十津川村における調査結果からは、奈良県は県として、また十津川村は村として、高く評価されるべき取り組みが実施されているものの、県単独、および村単独ではいずれも限界があることが明らかであった。水道事業の持続可能性を高めるためには、奈良県に対しては近畿地方の近隣事業体および国、十津川村に対しては奈良県内事業体および奈良県による支援体制の確立が不可欠であり、速やかな行動が必須である。

（２）住民による管理が可能となるための要件と展望

水道事業体に近い立場からは、住民参画を得つつ水道を支える体制作りをしたいところだが、地元管理の困難さも増しており、住民は、役場管理に移行することを要望している場合も数多い。両者のニーズが逆向きである点に注意が必要である。これに対して、地域自律管理型水道の成功事例が北海道に存在することが報告されており、住民による持続的管理が可能となるための主要な３つの要件が整理されている。他の地域で住民の参画を得る体制作りを試みる場合に参考にすべき点が多い。

（３）衛生部局の取り組みと水道部局との連携・協力

衛生部局が、飲料水供給施設等の実質的な整備を進めている地域があるが、水道部局と衛生部局との連携・協力関係が見られない場合がある。水道部局が市域全体への飲料水・生活用水の供給に寄与できるような仕組み・制度の整備が必要であるといえる。

（４）浄水処理装置に関する課題

浄水処理装置に関する技術的課題について考察し、浄水規模と装置寿命の観点から、今後の開発ニーズを指摘した。

（５）住民の意識構造の可視化

言語統計分析によって、住民の意識構造を可視化することができた。この結果は、地元住民とコミュニケーションする際の重要ポイントを提示しているものといえる。また、彼らが重要視している点に対して重点的に支援を行うことも有効と考えられる。

（６）小規模水道情報共有プラットフォームの整備に向けて

情報共有できる場が必要であるとの観点から、市民向け小規模水道情報共有プラットフォームを整備し立ち上げることを提案した。

F. 研究発表

1. 論文発表

中西智宏, 岸本如水, 小坂浩司, 伊藤禎彦: 浄水中微粒子による配水管内環境の形成過程のモデル化とその制御性, 土木学会論文集 G (環境) (環境工学研究論文集 第 56 巻), Vol.75, No.7, pp.III_53-III_63, 2019

Tomohiro Nakanishi, Josui Kishimoto, Kouki Tarui, Jungo Kitada, Yasuhiro Asada, Koji Kosaka and Sadahiko Itoh: Accumulation of Suspended Particles in Water Distribution System and Its Control Strategies, The 11th International Symposium on Water Supply Technology in Yokohama Proceedings, pp.208-215, 2019.7.

Xinyi Zhou, Théo Welfringe, Koji Kosaka, Tomohiro Nakanishi and Sadahiko Itoh, Characteristics of Manganese Accumulation in Drinking Water Distribution Pipelines, The 11th International Symposium on Water Supply Technology in Yokohama Proceedings, pp.216-223, 2019.7.

2. 学会発表

Sayaka Hori, Sadahiko Itoh: Small water supplies and local ordinance with population decline, The 11th International Symposium on Water Supply Technology in Yokohama Proceedings, p.78, 2019.7.

Xinyi Zhou, Koji Kosaka, Tomohiro Nakanishi, Sadahiko Itoh: Influence of Mn Species on its Accumulation in Drinking Water Distribution System, Proceeding of Water and Environment Technology Conference 2019, p.106, Osaka University Suita Campus, 2019.7

堀さやか, 伊藤禎彦 : 人口減少下における水道料金値上げに対する支払い意思に係る要因分析, 環境衛生工学研究, Vol.33, No.3, pp.94-96, 2019.7

堀さやか, 伊藤禎彦 : 料金値上げに対する容認度を高めるためのコミュニケーション手法, 令和元年度全国会議（水道研究発表会）講演集, pp.28-29, 2019.11

堀さやか : 中山間地域における小規模水道設備の実態, 国際公共経済学会第8回春季大会, 2020.3

Sayaka Hori, Japanese small water supply facility and depopulation, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020.5.

3. 総説・解説

伊藤禎彦 : 浄水処理装置・施設のニーズ -人口減少下における上水道システムを支える技術-, ベース設計資料 建築編（前）, No.181, pp.60-64, 2019.6

伊藤禎彦 : 人口減少下における浄水処理装置・施設に関する課題とニーズ, 環境衛生工学研究, pp.3-10, Vol.33, No.2, 2019.

4. 講演

伊藤禎彦 : 人口減少下における水道システム～浄水処理施設から水道料金まで～, 北奥羽地区水道事業協議会第12回総会・講演会, 八戸圏域水道企業団本庁舎, 2019.4.22.

伊藤禎彦 : 水道事業の基盤強化と浄水処理装置・施設, 一般社団法人 日本水中ロボット調査清掃協会 令和元年度第4回定時会員総会特別講演, チサンホテル神戸, 2019.6.4

伊藤禎彦（発表者：中西智宏）：防災機能とセルフクリーニング機能を有する上水道配水システムの構築, 近畿建設協会研究助成発表会, エル・おおさか（大阪府立労働センター）南館 6F 南ホール, 2019.9.12

浅見真理, 島崎大, 伊藤禎彦, 小熊久美子, 増田貴則 : 厚生労働科学研究費補助金 小規模水供給システムの安全性及び安全性確保に関する統合的研究, 小規模水供給システムのあり方に関するシンポジウム, 東京大学工学部, 2019.9.3

伊藤禎彦, 堀さやか, 福岡早紀 : 配水管内環境の評価・制御と地元管理水道のゆくえ, 小規模水供給システムのあり方に関するシンポジウム, 東京大学工学部, 2019.9.3

伊藤禎彦, 堀さやか : 地元管理されている小規模水道の実態と課題, 第3回地域ぐるみの小規模水道管理システム実証報告会, 北海道富良野高等学校, 2019.11.4

伊藤禎彦 : 人口減少下における水道システムを考える～浄水処理施設から水道料金問題まで～, 日本

ダクタイル鉄管協会セミナー，サンポートホール高松，2019.11.26

伊藤禎彦：水需要減少下における配水管内環境の評価と制御，千葉県水道局水道技術研修「水質管理研修」，千葉県文書館多目的ホール，2019.12.20

伊藤禎彦：人口減少下における浄水処理装置・施設に関する課題とニーズ，人口減少社会へむけた上水道システムの再構築に関する総合研究共同研究セミナー，阪神水道企業団尼崎浄水場，2019.7.5

堀さやか，伊藤禎彦：水道料金に対する支払意思額を増大させるためのコミュニケーション手法に関する研究，人口減少社会へむけた上水道システムの再構築に関する総合研究共同研究セミナー，阪神水道企業団尼崎浄水場，2019.7.5

中西智宏，周心怡，岸本如水，福岡早紀，亀子雄大，森智志，小坂浩司，伊藤禎彦：人口減少社会へむけた上水道システムの再構築に関する総合研究共同研究セミナー，阪神水道企業団尼崎浄水場，2019.7.5

伊藤禎彦：小規模水道における浄水処理装置・プロセスと水質管理のゆくえ，全国簡易水道協議会第52回水道実務指導者研究集会「転換期の水道」，全国町村会館，2020.2.27

G. 知的所有権の取得状況

なし

<参考文献>

- 1) 遠藤誠作、浦山博幸：公営企業新時代講座(70) 簡易水道事業の今後の対応を考える(1)、公営企業、pp.89-96, 2019.
- 2) 遠藤誠作、浦山博幸、吉本克視：公営企業新時代講座(71) 簡易水道事業の今後の対応を考える(2) ～奈良県十津川村を例に～、公営企業、pp.99-108, 2019.
- 3) 牛島健、石井旭、福井淳一、松村博文：実態調査に基づいた人口減少地域における地域自律型水インフラシステムの可能性、土木学会論文集 G（環境）（環境工学研究論文集第 55 巻）、Vol.74, No.7, III_143-III_152, 2018.
- 4) 樋口耕一：社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して、ナカニシヤ出版、2014.
- 5) 静岡市：静岡市飲料水供給施設及び民営簡易水道実態調査結果、平成 29 年 7 月
- 6) 静岡市保健福祉長寿局、経済局、上下水道局：【市長報告】中山間地における水の安定供給に係る体制と取組の推進について、平成 31 年 2 月
- 7) 青森県健康福祉部保健衛生課：平成 29 年度版 青森県の水道
- 8) 福知山市上下水道部：令和元年度 福知山市水道事業ビジョン、令和元年 12 月
- 9) 未給水区域（橋谷・北原地区）の状況調査結果について、平成 18 年 12 月 26 日
- 10) 富良野市水道の現状と課題、水道公論、Vol.55, No.9, pp.36-37, 2019.
- 11) 法適用外水道に水道事業体はどこまで関与すべきか？、コア、No.8, pp.46-54, 2019.
- 12) 古川克彦：富良野盆地地区における農業基盤に関する工学的研究、室蘭工業大学博士論文、p.143, 2011, <https://core.ac.uk/download/pdf/59119007.pdf>
- 13) Osgood, C.E. “The representational Model an Relevant Research Methods,” I.de S.Pool ed., Trends in Content Analysis. Urbana, IL: University of Illinois Press, 33-88, 1959.

- 14) Donawski, J.A., "Network analysis of message content," W.D. Richards Jr. & G.A. Barnett eds., *Progress in communication sciences IV*, Norwood, NJ: Ablex 197-221, 1993.
- 15) 石田基広、金明哲、コーパスとテキストマイニング、共立出版、2012.
- 16) Sayaka Hori, Sadahiko Itoh: Small water supplies and local ordinance with population decline (人口減少に伴う小規模水道事業と条例), *The 11th International Symposium on Water Supply Technology in Yokohama Proceedings*, p.78, 2019.7.
- 17) 伊藤禎彦, 堀さやか: 住民との連携による水供給システムの維持管理手法とそれらの知見共有方策に関する検討、平成 30 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）総括研究報告書, pp.82-89, 2019.3.
- 18) 林直樹、齋藤晋編著：撤退の農村計画-過疎地域から始まる戦略的再編-, 学芸出版、2010
- 19) 伊藤禎彦：人口減少下における浄水処理装置・施設に関する課題とニーズ、環境衛生工学研究, Vol.33, No.2, pp.3-10, 2019.