

小規模分散型の水供給・処理サービスの導入可能性の検討

山梨大学 学生会員 ○川原裕美子 山梨大学大学院 伊藤友里
山梨大学 正会員 武藤慎一 山梨大学 正会員 西田継

1. 研究背景と目的

少子高齢社会では、都市部の老朽インフラの改修費用の確保に加え、過疎地域のインフラ維持も困難となる。一方、地方部では移住者に加え、多地域居住者、観光客など非定住人口が増加している。このような状況に対し政府は、大都市集中を低減する社会の再構築を推進しており、交通や住居ではその見直しが始まっている。しかし、生命活動の基本である水の確保については検討が遅れている。

そこで本研究では、上記のような移住・分散型社会に対応するため、従来の集中型の水インフラでは支えることが困難な地方部において、小規模で分散型の水サービス提供技術の導入可能性を検討することが目的である。具体的には、地域の水需要に合わせて水資源量や水質をきめ細かく可視化し、そこで得た水資源を小型自立式水処理システムによって適切に処理をし、排水処理もその場で行う。そのような技術が、地方部の分散型地域において導入できるかを山梨県甲州市において検討する。

2. 甲州市の現状

2.1 人口分布の状況

山梨県甲州市は、甲府盆地の東に位置する2005年に合併して誕生した31,671人(2015年時点)の地方都市である。図-1には、町丁目の位置を示した甲州市の地図(左)と、町丁目ごとの2000年から2015年にかけての人口変化率(右)を示した。

左図の緑部は山地であり、甲州市の多くが山間部である。図-1の右図からは、山間部でも一部人口が増加していることがわかる。しかし、山間部の多くは人口が減少している。また、平地の道路沿いやJR塩山駅の南部など、限られた地区で人口が増加している。これらより、甲州市でも、特に山間部では今後さらに人口減少が進む可能性が高い。

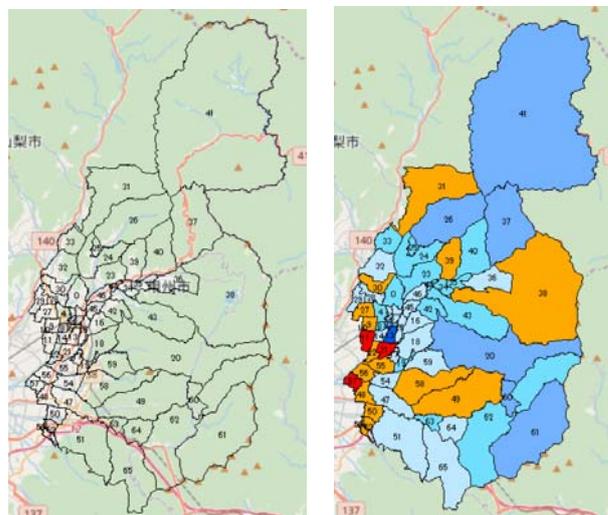


図-1 甲州市の町丁目位置図(左)と町丁目別人口変化率(2000年-2015年)(右)

2.2 上下水道の状況

甲州市では、市町村合併により旧市町村から2つの上水道事業、10の簡易水道事業を引き継いだ。なお、簡易水道事業は、101人以上5,000未満の計画給水人口を対象とする水道事業のことである。

甲州市における給水人口は、上水道事業が18,962人、簡易水道事業が11,845人であり、それぞれ給水普及率は99.9%、95.6%となっている(平成29年度末)¹⁾。上水道、簡易水道事業については、2020年4月より事業を一本化し、甲州市水道事業(1水道事業)として再出発する予定となっている。

これ以外に、給水人口100人以下を対象にした小規模水道がある。甲州市では、これらが16事業ある。そのうちのいくつかは甲州市水道事業に統合され、それ以外の事業についても将来的には統合を考えるとされている。すなわち、水道事業の維持が困難となってきており、それを広域化によってスケールメリットを發揮させることにより対応しようという考えといえる。

しかし、水道事業の広域化は経済的メリットがある一方で、その緑部ではそれまでと変わらず水イン

キーワード 移住・分散型社会, 水供給・処理サービス, 少子高齢社会

連絡先 〒400-8511 山梨県甲州市武田4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 TEL.055-220-8599 E-mail: smutoh@yamanashi.ac.jp

フラ維持の困難な状況が続くと懸念がある。その場合、縁部は広域化から除外され、適切な水供給・処理サービスが受けられなくなる危険性がある。そのような地域に本サービスが有効になる。

3. 水供給・処理サービスシステム

本研究で構築予定の小規模で分散型の水サービス提供技術とは、①オンデマンド水資源診断、②小型自立式水処理パッケージからなる。

①はさらに、超解像度水文地理情報を用いた小規模水源探索、マルチアイソトープ・微生物遺伝子診断に基づく水質特性の把握、利用可能水量の推定からなる。すなわち、まず本システムの導入が可能で小規模水源の探索を行い、その後その水質が処理をすれば飲料可能かを診断し、その上で利用可能水量の推定を行う、という手順である。

②はさらに、水素を利用した上下水処理システムの開発、人口湿地の設置による下水処理と農業生産の両立システムの開発からなる。

以上の水供給・処理システムの構築により、山間部の水道事業の広域化によっても維持が困難な地域の水道システムの維持が可能になる。あるいは、これまで上下水道がないために観光開発等が困難であった地域においても、本システムの導入によって開発ができる可能性が生まれてくる。これこそが、地方創生にもつながると考えられる。

4. 社会コストの評価

続いて、本研究で提案する水供給・処理サービスの導入可能性を検討するために、既存の簡易水道や小規模水道を維持するとした場合の費用と便益の評価を行うとともに、提案する水供給・処理サービスを導入した場合の費用と便益の評価を行う。それらの結果を比較し、いずれの事業が効果的であるのかを明らかにする。

具体的には、分散地域において、住民、行政、そしてコンサルタント等の民間事業者が連携して、水供給・処理サービスの維持、運営を行う（図-2）。ただし、このような小規模水処理施設であっても設置費用、維持費用等を考えると、決して安い費用ではない。しかし、住民は必要とときに必要な分の水を得ることができる利点がある。



図-2 提案する新しい分散型社会

広域水道システムの場合、スケールメリットが生じるため、利用者が多ければ一人あたりの費用負担額は低減する。しかし、大規模な施設を維持するためには、各種のリスクに備える必要があり、そのために必要以上の費用負担が発生する可能性がある²⁾。特に、広域事業化はその縁部において高いリスクがあると考えられ、そのような地域では逆に負担が増加する可能性がある。そうしたリスク分も含めた費用と便益を、既存システムと本研究の新システムで比較し、どのような条件であれば新システムが導入可能かを明らかにする。

5. まとめ

本稿では、今後の移住・分散型社会に備えた小規模で分散型の水サービスを提供する技術の導入可能性を検討した。ここでは、既存の水供給システムの広域化は、リスクに備えるための追加費用が発生するため、必ずしもスケールメリットだけが生じるわけではないことを明らかにした。今後は、具体的にそれらのコスト評価を行う予定である。

謝辞: 本研究は、「SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム」に係る研究成果の一部である。ここに記して、感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 山梨県甲州市：甲州市水道ビジョン及び経営戦略（案），甲州市，2020。
- 2) 鈴木文彦：統合・広域化は水道の問題をどのように解決するのか～スケールメリットよりむしろ負荷平準化がポイント～，大和総研グループコンサルタントレポート，2011。