

## 論文の内容の要旨

論文題目 水インフラにおける人口減少起因の不確実性に対応するメカニズム

氏名 児玉 千絵

現代の都市空間は、都市計画や都市施設等の整備により均質につくられた近代的空間だけでなく、地域ごとの風土に根ざした共助システム等の慣習と、それに対応する空間が多層的に形成してきた近世以前からの都市地域空間が混在している状況にある。後者の都市地域空間は、元来緩やかな変化を前提としており、急激な変化にはすぐに適応しがたく、近代化のなかで顕在性を失ってきた。一方で、人口増加を前提とし均質的に生活環境の向上を目指してきた近代的都市空間も、現在は人口減少という未曾有の局面に晒されており、あらゆるインフラストラクチャーが集中的に整備された高度経済成長期から50年が経過した我が国では、インフラの大量更新期が迫っている。

今後減りゆく人口で、これまで通りのインフラの量と質を支えることは難しい旨がすでに指摘されており、これらの指摘に対して、都市計画分野においてもコンパクトシティや集約型都市構造といった新たな都市像の実現が掲げられている。しかし、人口増加時代に真に必要な都市空間計画とは、近代的空間を支える均質なインフラの質の維持や管理・更新だけでなく、均質な近代インフラと多様な近世以前の都市地域空間との両者を、人口減少という新たな局面で総合的にマネジメントする手法ではないだろうか。

以上の問題意識に基づき本研究では、水供給という近世以前と近代以降のシステムの両者の特徴が顕著に現れているネットワーク型インフラを取り上げ、単純な量的削減だけでは計画できないネットワーク型インフラに対してどのようなマネジメントが考えうるかを検討するため、多様な水インフラが現在まで混在した状況にある事例を取り上げ、多様な水インフラの人口減少局面における性質の違いを踏まえた均質ではないマネジメントメカニズムの可能性を検討することを目的とした。研究の方法として、多様な水インフラが混在する地域におけるシステムの運用や境界、独自の運用方法の由来を現地調査、インタビュー等により明らかにした。

既往研究では、都市空間とネットワーク型インフラの関係について、空間とネットワークの両者の関連を多様なシステムの継承・混在等のマネジメントの遷移に着目して論じている研究は見当たらず、本研究のように旧来の水システムと近代以降のシステムの両者について、空間とネットワーク型インフラのマネジメントという観点から分析することに意義があると言える。また、インフラのマネジメントの既往研究では人口減少期を迎えたことによる財政縮小・予算縮減がその更新費用負担が増す局面において課題で

ある点が前提となっており、インフラの使いやすさや料金値上げなどによってサービス水準を下げるといったアイデアが主である。これは病院・図書館・学校など、サービス水準の低下が何らかの形で代替されるインフラであれば適用できるが、質の高いサービスを常に要求されるライフラインでは適用し難い。また、具体的な空間をもとにインフラサービスを撤退する地区の選定やその効果の試算を行っている研究もあるが、目指すべき市街地像と現状の静的な比較分析に留まっており、そこに至るまでの方策については充分言及されていない。また、インフラの需要の不確実性のマネジメントについて、インフラ整備における不確実性といえば、かつては需要が増大する中でどのように最適な先行投資を行うかという点に重きが置かれているのみであった。また、水インフラの人口減少局面でのマネジメントでは、法的に定められた水道事業の給水継続義務の前提が疑われることがなく、抜本的な総量削減に向けた取り組みは検討されてきていない。

そこで、本研究ではまず、人口増加を前提として形成されてきた近代水道の法的な限界を文献調査によりまとめた上で、多様な水インフラが混在している事例におけるマネジメントメカニズムの調査、さらにそこから抽出された特徴的なマネジメントの原因となるネットワーク型インフラの特性に関して、民営水道、工業用水道、分散型小規模水道の事例について調査を行った上で、人口減少局面における新たなマネジメントメカニズムの可能性を検討した。

まず法制度上の限界として、現在の近代水道制度は独立採算制公営企業としての運営、総括原価方式、従量課金制・逦増制という人口増加を前提とした制度であり、人口減少局面ではこれらの制度との矛盾が生じていることが整理された。また、一度はナショナル・ミニマムとして近代国家が達成した公共サービスではあるがゆえに、人口減少下で土地利用が発生しない敷地、ユーザーが見えない敷地に管路をどの水準で維持すべきかという検討ができない状況にあり、人口減少下の土地利用計画との総合的なマネジメントに結びついていない点に課題があるといえる。

次に、新旧の水インフラが混在する事例として群馬県長野原町を取り上げた。その結果、人口急増期の中山間地域において旧来の水インフラが影響を受けた外的な要因として①環境被害、②戦地引上げ後の入植、③別荘地開発があり、それらの影響を受け変容を迫られた地域それぞれが、遠方に大型の水源を求めた結果、同時期に多様な形態の近代水インフラが同一自治体において併用されるに至ったことが明らかとなった。また、これらの多様な水インフラのマネジメントの特質として、開発原資の調達方法、地勢・構造的弱点への追加投資頻度、修繕費用の調達方法、需要変動という4つの要素が異なる複数の水インフラは、その性質を熟知した管理主体同士による自発的な統合・料金調整等はなされておらず、公共サービスとして公平性を担保するかたちで統合が図られたのは、量・質ともに十分な水源を探索するという不確実性の大きな事業に対する事業費および技術的水準の確保を目指してのものだった。また、通史的にみたときに水道インフラのマネジメントに統一的な方法論が存在していたわけではなく、個々の地形および

土地利用の状況に応じた水道インフラの統合・調整メカニズムに左右されていたと考察される。

以上の特徴的なマネジメントにつながる4要素に関して、民営水道である静岡県大室水道事業について考察すると、別荘分譲による開発原資の調達により専用水道ともいべき大型の民営水道事業が成立しており、高い水質が大きなメリットとなって現在まで民営水道として継承されてきていることがわかった。また、追加投資としては溶岩台地に浅く埋設した管路が破損しやすいという点があげられるが、これも別荘地内私道の工事となるため独自の基準でマネジメントがなされており、この独自性ゆえに市営水道との統合が進んでいないことがわかった。また、観光施設と別荘という大きな需要変動に対応するため、維持管理費用が嵩んでいると考えられる。以上のような特徴を踏まえ、給水復活料や名義変更手数料等の独自の料金設定によってマネジメントが行われているが、別荘利用者もこうした高額な水道利用料を、別荘管理費の一部として受容していることが明らかとなった。

次に、工業用水では責任水量制に則って需要の変動にかかわらず当初契約通りの料金支払いを厳密に履行する制度と、減量負担金によりユーザー間で自己責任の転嫁が生じることを防止しているメカニズムが明らかとなった。特に、工業用水では責任水量制により利用者の支払う費用が定額であり、コスト削減の努力が困難なため、料金増につながる構造的な非効率性に起因する費用増には利用者から非常に厳しい意識が向けられているといえる。

次に、分散型の小規模水道整備を行っている浜松市では、従来の給水区域外の自力水道について技術的に優れた分散型の水インフラを、自己負担を求めつつ整備することで、実態として同質の問題をかかえている組合管理の飲料水供給施設においても同様の自己負担を求めることに成功していた。人口減少や高齢化により維持管理レベルが下がることで、水質の維持が困難であると感じている利用者にとっては、相応の自己負担によって水質が改善される場合、水質改善のメリットのほうが自己負担にかかる費用よりも大きく感じられることがわかった。

また、水質向上という点で水道供給者が自身の義務を果たす場合、それは水道法で目的に掲げている「清浄・豊富・低廉」な水の供給を目指す上でも望ましいことであり、特に「清浄な水」の供給を維持することは安心・安全なインフラを維持するという側面からみても、最も積極的な役割を果たさなければならない点である旨を、既存法制度の枠組みに照らし合わせて結論づけた。今後インフラの更新期を迎える中で「低廉」な料金を永遠に維持することは困難であることを考慮した場合、一律低廉ではないが機動的に整備でき「清浄」という目的を確実に果たすことのできる分散型の供給施設への切り替えを行うか、一律低廉という目的も十分に果たせず施設管理もままならない超大な資産を抱え続けるかの選択は、抽象的な議論で断定的に正否を判断できるものではなく、今後個別具体的な事例を通して検証される必要があるだろう。しかし、将来需要の不確

実性によって生じるコストを長期的な費用データ等から示すことができれば、その妥当性を証明できる可能性が高いと考える。

最後に、性質の異なる水インフラを人口減少局面において土地利用とともに総合的にマネジメントするメカニズムの可能性の検討を行い、現行制度では総括原価方式による給水区域内一律料金設定を覆すことは困難であるため、水インフラの更新投資に向けた人口減少下での休止管理料や料金前納を仮定した。特に、料金の支払状況からユーザーの将来利用動向情報を取得し、地域の水資源や社会組織、土地税制や都市空間計画制度と一体となって、人口減少起因の不確実性である将来土地利用の変動に対応する動的なメカニズムを検討した。

このメカニズムは上述の4つの要素を人口減少という文脈で再考し、将来の土地利用動向が確実な場合にはより無駄のないマネジメントを行えることを前提として、不確実性を残す場合にかかるコストを、他の不確実性からは切り離して考えるための制度提案である。人口減少下のインフラマネジメントはこれまで近代社会が公共サービスとして提供してきた社会契約とも呼べる一種の契約を、供給者と利用者が将来利用動向に基づいて結び直すということではないかという点を提起した。

本研究で検証したメカニズムは、料金制度やペナルティとしての金額の大小ではなく、いかに不確実性の発生源がその不確実性に起因するコストに自覚的になるかという点が重要である。このメカニズムが発効するためには、ネットワーク型インフラをマネジメントしていく上での不確実性の発生源と、不確実性の負担先に乖離があることについて、わかりやすい仕組みを見える化し、広く理解を醸成することで、各主体がメカニズムに従う動機を強める必要がある。このメカニズムに従うような方策についてのより詳細な知見は、今後の研究課題である。