

(21) 公共財の供給を含む一般会計を考慮した 人口減少高齢化社会における下水道事業経営

細井由彦^{1*}・灘 英樹²・増田貴則¹・赤尾聡史¹

¹鳥取大学大学院工学研究科社会経営工学講座 (〒680-8552鳥取市湖山町南4)

²鳥取県境港市役所 (〒684-8501 境港市上道町3000)

* E-mail: hosoiy@sse.tottori-u.ac.jp

人口減少と高齢化が進んでいるなかで下水道整備を進めている小規模自治体における、今後の下水道経営の見通しを検討する手法を提案した。小規模自治体においては下水道財政が一般会計の大きな負担になっている場合が少なくない。そこで下水道会計のみではなく、今後の人口構成の変化が公共財供給と歳入変化に及ぼす影響を考慮して、一般会計も含めた将来の動向を推定した。下水道事業を持続させるための将来の財政政策に対する住民の側から見た評価を行う方法も提案した。

Key Words : general account, population decrease and aging society, public goods, sewerage works,

1. はじめに

平成19年度の汚水処理人口普及率は86%である。人口が5万人未満の市町村では68%であり、今後とも下水道あるいは合併浄化槽等による整備を進めていく必要がある。我が国は人口の減少が始まるとともに急速な高齢者人口率の増加が進んでいる。とくに汚水処理の整備率が低い人口の少ない小規模市町村においてその傾向が著しい。

下水道等の汚水処理整備事業は特別会計により運営されている。しかし全国の下水道において、維持管理費及び公債費を含めた汚水に関する下水道管理費に対する使用料収入による負担率は、平成17年度の統計によると57%にとどまっており、その補填のために一般会計からの繰り入れが行われている¹⁾。

人口の減少による利用者減、高齢者の増加による財政負担力の減少などが予想される中で、下水道事業の整備を進める必要がある自治体においては、将来に向けて長期にわたる下水道財政の見通しを立てておくことが、今後の事業運営のために必要である。その際には、一般会計からの繰り入れも必要になると考えられるが、それがどの程度まで可能であるか、下水道会計だけでなく、一般会計の状況も視野に入れた検討が必要となる。とく

に人口減少や高齢者増が予想される中小規模自治体では、地方税収の落ち込みや社会福祉関係費の増加が見込まれ、一般会計も厳しい状況になることが予想される。

さらに平成19年6月に「地方公共団体の財政の健全化に関する法律（自治体財政健全化法）」が成立し平成19年度の決算から適用される。その中にはこれまでのように一般会計のみを対象とした実質赤字比率に加えて、全会計を含めた連結実質赤字比率など4つの指標が導入されており、総合的に自治体財政が評価される仕組みとなっている。

そこで本研究では、下水道を整備中であり、今後も未整備地区の整備を進めるとともに、早くから整備済み地域においては供用も始めているために、修理や更新も行う必要がある小規模自治体を取り上げて、将来の下水道事業の持続性について検討を行う。その際に、人口減少と高齢化が進む中で、将来の一般会計の状況にも配慮しつつ検討を行う方法を提案する。

まず下水道整備の進捗と人口減少を考慮して、将来の下水道事業における歳入と歳出に關すシミュレーションを行い、一般会計からの繰り入れの必要性について予測する。同時に将来の社会状況を考慮した一般会計による公共財の供給費用及び歳入を推定し、下水道事業と合わせた持続可能性を検討する。さらに行政側が行う各種の

持続政策が住民の厚生水準に及ぼす影響についても考える。

高齢化する社会と社会資本の整備、世代間における負担、財政予測などについての研究が行われている。貞廣・島澤³⁾は世代重複シミュレーションモデルを用いて、我が国の財政を持続させるために必要なプライマリー黒字、消費税率などと世代間の生涯負担について論じている。釣⁴⁾は公共投資の便益と負担を長期的視点から捉えて、世代別に見た純便益の推計を行い、近年の国債残高が将来世代の負担を増加させているものの、公共投資便益も大きく、純便益では必ずしも現世代と比べて小さくはないことを示している。跡田他⁵⁾は予算制約下における自治体の歳出配分の効率性の定量的な評価方法を提案し、全国都道府県の公共財の供給特性やその厚生水準の評価を行っている。岡本⁶⁾は少子高齢化が進展するわが国における税制改革の指針を得るために、望ましい国民負担率の水準をライフサイクル一般均衡モデルを用いて検討している。さらに吉田⁷⁾は社会資本投資の支出の現状と世代間の公平性に及ぼす影響や最適な社会資本投資に関する検討、高齢化進行社会における望ましい投資時期などの検討を行っている。神戸市⁸⁾は、人口変化が市の財政に及ぼす影響を試算して現行の制度の持続可能性を検証し、受益と負担の関係を見直す検討を行っている。

下水道の分野においても、少子高齢化と施設老朽化を迎える状況における事業運営に関する取組が行われている。下水道施設のアセットマネジメントに関する研究⁹⁾や人口減少下における下水道計画に関する検討¹⁰⁾が行われている。

著者らは将来の下水道財政の動向を検討するために、料金収入に直接関係する下水道への接続（水洗化）に及ぼす少子高齢化の影響¹²⁾や、下水道整備が長期化することによる住民側から見た便益や公平性¹³⁾、及び新設しつつ老朽化していく設備の双方を考慮した維持管理費の推定¹⁴⁾などを行ってきた。しかし先に述べたように、現実的にはこれら下水道事業側の財政状況だけではなく、一般家計の状況も考慮した検討が欠かせない。その場合に将来の状況を予測する上で一般会計がどのようなかを、不透明な状況においても可能な限り考えておくことが必要である。そこでまず年齢構造の変化を詳しく組み込んで将来の一般行政費の支出を予測し、下水道会計の持続性の検討を行った¹⁵⁾。年齢構造については5歳刻みに詳しく一般会計と関連させて検討しているが、一般会計の支出内容については考慮していない。そこで本研究では一般行政費の歳出と歳入において、必要となる公共財の供給に着目した検討を行う。

2. 一般行政、下水道事業、家計のモデル

(1) モデルの全体

図1にモデルの全体概要を示す。国・県、一般行政部門、下水道部門、住民（家計）を考える。下水道部門は住民に下水処理サービスを提供し料金を徴収する。事業費において料金収入で不足する部分は一般行政部門より繰入金として補填される。一般行政部門は国・県から交付金を、住民からは税を受け取り、住民に対して様々な行政サービス（公共財の供給）を行う。

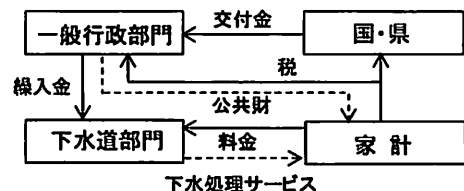


図1 モデルの概要

(2) 一般行政部門

税、交付金等の歳入を得て地方公共財を供給するとともに下水道特別会計に繰り出しを行う。自治体は地方公共財に対する政策的原資のもとで、公共財の供給量を決定するものとする。地方公共財による住民の効用をつぎのようなCES型効用関数で表す。

$$u = \left(\sum_j w_j Y_j^{-\rho} \right)^{-1/\rho} \quad (1)$$

$$\sum_j w_j = 1 \quad (2)$$

ここで Y_j は第 j 公共財の供給量、 w_j はウェイトである。 u は地方公共財による住民の厚生水準を表していると考えられる。

自治体は限られた政策的原資のもとで、住民の効用が最大になるように地方公共財の供給を行っているとする。一般行政部門の行動はつぎのように定式化される。

$$\max u = \max_{Y_j} \left(\sum_j w_j Y_j^{-\rho} \right)^{-1/\rho} \quad (3)$$

$$\text{制約条件} \quad \sum_j p_j Y_j = R \quad (4)$$

p_j は第 j 公共財の価格、 R は地方公共財を供給するために使われる費用であり、つぎのように表される。

$$R = R_0 - C_0 - C_d \quad (5)$$

R_0 は歳入総額で、 R は歳入総額から経常的な経費（議会費、総務費等） C_0 と生活排水処理への繰り出し金 C_d を除いたものである。

式(4)の制約条件下で式(3)を解くと第j公共財の最適供給量としてつぎのような結果を得る。

$$Y_j = \frac{R}{\sum_k p_k \left(\frac{w_k}{w_j} \right)^{\frac{1}{\rho+1}} \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\frac{1}{\rho+1}}} \quad (6)$$

このときの間接効用関数 v は次式となる。

$$v = \left(\sum_j w_j \left[\frac{R}{\sum_k p_k \left(\frac{w_k}{w_j} \right)^{\frac{1}{\rho+1}} \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\frac{1}{\rho+1}}} \right]^{\frac{1}{1-\rho}} \right)^{1-\rho} = \frac{R}{\left\{ \sum_j w_j^{\frac{1}{1-\rho}} p_j^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right\}^{\frac{1+\rho}{\rho}}} = \frac{R}{\kappa} \quad (7)$$

ただし

$$\kappa = \left\{ \sum_j w_j^{\frac{1}{1-\rho}} p_j^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right\}^{\frac{1+\rho}{\rho}} \quad (8)$$

公共財jの最適な配分比を S_j とすると、 S_j はつぎのようになる。

$$S_j = \frac{p_j Y_j}{R} = \frac{1}{\sum_k \left(\frac{w_k}{w_j} \right)^{\frac{1}{\rho+1}} \left(\frac{p_k}{p_j} \right)^{\frac{\rho}{\rho+1}}} \quad (9)$$

またウエイト w_j は次式で表される。

$$w_j = \frac{p_j Y_j^{\rho+1}}{\sum_k p_k Y_k^{\rho+1}} \quad (10)$$

(3) 下水道部門及び家計

下水道事業部門は、利用者からの料金にて下水道事業を運営し、不足する財源は一般会計からの繰り入れ金として受け取る。

$$C_w = N a + C_d \quad (11)$$

ここで C_d は下水道事業費用、 N は人口、 a は1人当たりの下水道料金である。

ここで考えている住民(家計)としては代表的個人を考えるから、1人当たり下水道料金 a は下水道の利用者1人当たりではなく、全人口1人当たりである。したがって a の値は下水道の普及率によっても異なってくる。

家計は税、下水道使用料を払い、公共財と個人消費財及びサービスを消費する。家計効用関数としてCobb-Douglas型効用関数を仮定する。

$$U = PC^\alpha v^{1-\alpha} \quad (12)$$

ここで PC は消費財及びサービスの消費量である。公共財の消費量については、公共財予算制約の下で地方自治体が最適な供給を行っているものとして求めた先の間接

効用関数の値を用いる。

税や社会保険料等を差し引いた可処分所得を I_d とする。代表的個人はこの I_d で消費財の費用と生活排水料金 a を支払う。したがって次式を得る。

$$p_x PC + a = I_d \quad (13)$$

ここで p_x は個人消費財価格である。

下水道料金が決められると式(13)より自動的に個人消費財及びサービスの消費量は決定され、さらに式(11)から分かるように一般会計からの繰り出しが決まるので公共財の予算を通して公共財供給量も決まる。したがって家計の効用が式(12)により計算される。

式(12)の α の値は、家計の効用が最大になるように最も効率よく下水道料金が定められている状況をもとに決定される。

式(5)、(7)、(11)より、行政により公共財が最も効率的に供給されている場合には次式を得る。

$$v = \frac{R}{\kappa} = \frac{R_0 - C_0 - C_w + Na}{\kappa} = \frac{\varepsilon + Na}{\kappa} \quad (14)$$

ここで

$$\varepsilon = R_0 - C_0 - C_w \quad (15)$$

であり、下水道料金を無料にした場合の地方公共財に使える予算を示している。式(14)より a を v で表すとつぎのようになる。

$$a = \frac{\kappa v - \varepsilon}{N} \quad (16)$$

これを式(13)に代入すると

$$p_x PC + \frac{\kappa v - \varepsilon}{N} = I_d \quad (17)$$

となり、式(12)の効用を得る場合の予算制約式として次式を得る。

$$p_x PC + \frac{\kappa}{N} v = I_d + \frac{\varepsilon}{N} \quad (18)$$

上式の右辺は一人あたりの可処分所得と総歳入から経常経費と下水道事業歳出を差し引いた一人の額の和となっている。左辺第2項の κ/N は総括的な公共サービス価格の一人あたり額を示している。

式(18)の制約の下で式(12)の最大化問題を解いて、 α に関し次式を得る。

$$\alpha = \frac{p_x PC}{I_d + \varepsilon / N} \quad (19)$$

すなわち家計の効用が最大になるように最も効率よく下水道料金が定められている場合の上式右辺の各値を代入することにより α を決定する。

3. 一般会計の将来推定方法

(1) 公共財の項目

下水道を扱うので、検討対象とする地方自治体は市町村とする。市町村の供給する地方公共財は、市町村の目的別歳出決算表（地方財政統計年報¹⁰⁾等）に示されている）の中で、民生費、衛生費、労働費、農林水産業費、商工費、土木費、消防費、教育費としてあげられているものとし、その他の議会費、総務費、災害復旧費、公債費などは経常的経費とする。目的別歳出決算額が、それぞれの公共財に対する支出額 t_j であるとする。

(2) 公共財の価格

跡田他⁹⁾は公共財の供給モデルをもとに都道府県の公共サービスの効率性評価を行っているが、その中で公共財の価格として、地方交付税算定時に用いる基準財政需要額を用いている。基準財政需要額は標準的水準での行政を執行するための必要経費のうち、一般財源でまかなう必要のある額として算定されるものである。そこで本研究においても、これを各市町村における各公共財の価格に利用する。基準財政需要算定表の各行政項目を、上の(1)で定義した各公共財につぎのように割り振りをした。

民生財・・・生活保護費（経常）、社会福祉費（経常、投資）、高齢者保険福祉費（経常、投資）
衛生財・・・保健衛生費（経常）、消滅費（経常、投資）
農林水産財・・・土木費-漁港（経常、投資）、農業行政費（経常、投資）、その他の産業経費（経常、投資）
商工財・・・商工行政費（経常）
土木財・・・道路橋りょう費（経常、投資）、港湾費-港湾（経常、投資）、都市計画費（経常、投資）、公園費（経常、投資）、その他土木費（経常、投資）
消防財・・・消防費
教育財・・・小学校費（経常、投資）、中学校費（経常、投資）、高等学校費（経常、投資）、その他教育費（経常、投資）

なお下水道については繰り出し金として対処するものとして、一般会計から供給する公共財には含まないため、土木財の中から省いている。また労働費はこれに該当する基準財政需要算定項目が無いので公共財からは省いて、経常的経費として扱うこととする。

(3) 公共財供給費の将来推定法

基準財政需要額は行政項目ごとに、測定単位、単位費用、補正係数の積で算定される。測定単位は各行政項目

に関する財政需要の大きさを反映する指標であり、例えば、消防費では人口、小学校費では児童数、学級数、学校数などとなっている。単位費用は標準的条件を備えた地方団体が地方行政を行う場合に要する経費であり、補正係数は各地方団体の自然的・社会的条件の違いによる行政経費の差を補正するためのものである。なお算定方法を簡素化した新型地方交付税が平成 19 年度から導入され、例えば市町村の算定項目数は 53 項目から 36 項目に削減されている。

これらの測定単位や単位費用は地方交付税法に規定され毎年改正が行われる。これは公共財価格の算定方法が毎年変化することになってしまうので、本研究では測定単位の項目、単位費用はある基準年度のものに固定して、将来の価格推定には、該当年度における測定単位の値（人口、児童数、学級数、学校数など）を用いることとする。

(4) 一般会計歳出額の将来推定法

以上の方法で推定した公共財価格を用いて、公共財の供給量を与えて公共財費用を求める。これに、経常的経費としての議会費、総務費、労働費と災害復旧費、公債費を加えて一般会計歳出額を推定する。

(5) 一般会計歳入額の将来推定法

歳入決算項目の各項目の値を推定して将来の総歳入額を求める。その中でも額の大きい市町村税、地方交付税、国・県支出金についての推定方法について述べる。

市町村税は納税者数に比例して変化するものとした。その内訳は市町村民税、固定資産税、軽自動車税、市町村たばこ税とした。これを t_1 とする。

地方交付税は基準財政需要額と基準財政収入額を計算しその差額として算定する。基準財政需要額（ B と表す）はすでに述べたように対象年度の測定単位値を用いて計算する。当然であるが上で述べた公共財に関連する項目以外を含む全項目について計算する。

基準財政需要には市町村税の 75%が算入される。その他にも利子割交付金、配当割交付金等、基準財政需要額に 75%が算定される項目の合計を x_1 とする。地方譲与税と特例交付金の和を t_2 とする。これらは 100%が基準財政収入として算定される。以上より普通地方交付税 t_3' は次式により求められる。

$$t_3' = B - 0.75(t_1 + x_1) - t_2 \quad (20)$$

これに特別交付税を加えたものを地方交付税 t_3 とする。

国庫支出金、都道府県支出金 x_1 は使途を特定して交付されるものである。各目的別歳出額とともにその中の一般財源充当額が地方自治体の決算報告に記されている。

この実績を使用し特定財源の充当比率を求める。将来の国・県支出金の推定には、(3)で述べた一般会計歳出額の各目的別項目に特定財源充当比率をかけて推定するものとする。

以上述べたほかに、使用料、手数料、財産収入等その他の収入 x_7 と地方債 x_8 を求める。一般会計歳入額は以上の和 $t_1 + t_2 + t_3 + x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ により求める。

4. 事例研究

(1) 対象地区及び基準年度

鳥取県境港市を取り上げて事例研究を行う。境港市は鳥取県の西北、弓浜半島の北端に位置しており、西側に中海、北に境水道、東が美保湾と三方を海に囲まれている。面積28.8km²、人口は36500人（平成19年度末）である。下水道は昭和58年に事業に着手し平成2年より供用を開始している。普及率は46%（平成19年度末）で現在も整備が進行中である。図2に境港市の人口及び高齢者率の将来推定結果を示す。本推定は、下水道整備シミュレーションにも用いる必要性から、コーホート法を用いて市内町丁別に本学独自で推定を行ったものであり¹⁷⁾、国立社会保障・人口問題研究所との結果とは若干異なっている。

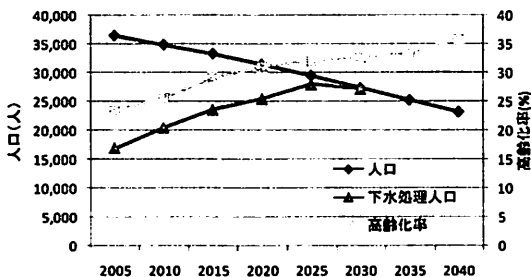


図2 境港市の人口、高齢化率の将来推定結果

将来の各種予想を行うにあたり、国勢調査や各種財務資料もそろっている平成17年（2005年）を基準とする。なお平成16年からのいわゆる「三位一体改革」による3年間で5.1兆円の地方交付税の削減、平成14年から行われた基準財政需要額算定時に人口が少ない市町村に対する行政コストの割り増しを評価する段階補正係数の縮小、平成17年までの5年間の中小市町村に集中した地方公共事業の削減など、平成17年度の地方財政の状況は必ずしも健全な構成であるとは言えないかも知れないが¹⁸⁾、平成10年頃にさかのぼるのも必ずしも社会情勢を適切に反映できるとは言えないので、平成17年を基準とする。

(2) 境港市下水道事業の財政シミュレーション

境港市では平成39年（2027年）の完了を目指して下水道整備を進めている。図2では下水処理人口の予測結果も示しているが、整備完了までは整備の進捗に伴って処理人口は増加していくが、整備完了後は人口減少の影響を受けて減少する。小規模事業体では高齢化の影響などもあって、整備済み人口全てが必ずしも下水道を利用しているわけではなく、とくに人口が1万人未満の事業体では利用者が7割に満たないという状況であり¹⁹⁾、これに対する対策については別途に検討を行っているが¹⁹⁾、ここでは整備済み人口は全て利用者であると考えて考察を進める。

長期的な整備計画のもとに、年ごとの幹線整備、面整備、処理場の系列増設、既整備施設の維持管理、老朽化設備の更新などを含めた財政シミュレーションを行っている^{19,10)}。詳細は別に譲るがその結果は図3のようになる。2007年と2023年に建設費にピークがあるのは、処理人口の増加により処理場に1系列ずつの増設を行うためである。

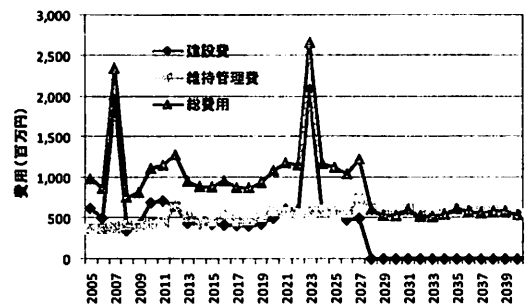


図3 下水道事業費の推移

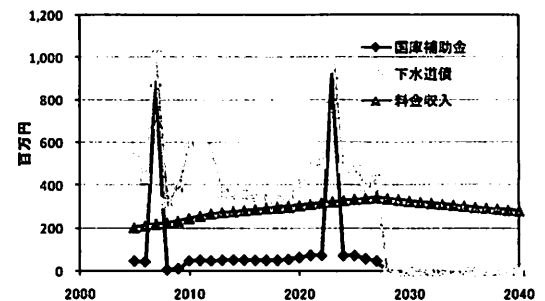


図4 下水道会計の歳入の推移

各歳入の変化を図4に示す。建設費が多い年に国庫補助金や下水道債が増えている。

図5は下水道会計の歳入と歳出の推移を示したものである。建設費は国庫補助金、下水道債、自己資金でまかなわれ、維持管理費には料金収入が充てられる。したが

って歳出項目としては、図3の歳出に加え、これまでの下水道債に関する公債費及び今後の建設に伴う公債費が含まれている。歳入は建設のための国庫補助金及び下水道債と料金収入である。本図によると歳入の慢性的な不足が見られる。

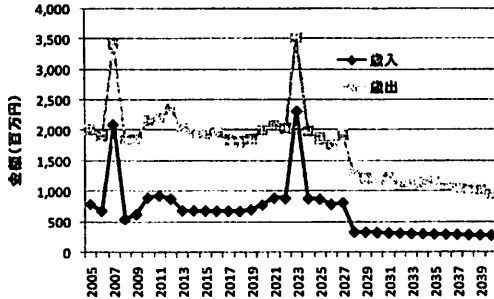


図5 下水道事業会計の歳入及び歳出の推移

(3) 一般会計の歳入歳出モデルのパラメータ推定

基準財政需要に関する平成 17 年度の測定単位、単位費用を用いて、各公共財価格 p_j を求める。平成 17 年度の目的別歳出決算額を公共財価格で割ることにより、この年度の公共財供給量 Y_j を求める。公共財による効用関数の ρ は代替の弾力性に関連するパラメータである。 $\rho = \infty$ の場合はレオンチエフ型となり完全非代替、一方 $\rho = -1$ の場合には完全代替を示す。ここでは跡田他⁹⁾が都道府県における公共財の供給に関する分析で求めた結果を参考にして 1.4 に設定した。平成 17 年度の公共財への歳出状況をもとに p_j 、 Y_j を求め、それらと ρ より式(10)を用いてウエイト w_j の値を求めた。

平成 17 年度の下水道特別会計決算より、料金収入と一般会計繰入金を求め、式(11)にしたがってこれらの和より下水道事業費を求めた。

可処分所得 I_d は貯蓄にはまわされず全て消費されるものとし、5 年ごとに行われている全国消費実態調査の平成 16 年度の結果より、鳥取県の 1 世帯あたり消費支出額を求め、これを世帯人数で割ったものとした。

κ 、 ε はそれぞれ式(8)、(15)から得られるので、以上の結果より式(19)から α を推定した。

(4) 一般会計の歳入の推定方法

l_1 、 l_2 、 x_2 、 x_3 、 x_4 は平成 17 年度決算書より実績値を求めた。地方交付税は式(20)で求める普通交付税に特別交付税額を加えた。

将来推定にあたっては、市町村税 l_1 については主たる納税者人口として 20 歳から 64 歳を仮定し、平成 17 年の人口に対する比率を求めて、平成 17 年の l_1 にかけることにより求める。 l_2 、 x_2 、 x_3 、 x_4 は将来も変化しないものと仮定した。 x_1 に関しては 3(5)で述べた方法により次式を得た。

$$\begin{aligned} x_1 = & 0.45 \times \{0.1 \times [\text{総務費}] + 0.5 \times [\text{民生費}] \\ & + 0.2 \times [\text{衛生費}] + 0.5 \times [\text{労働費}] + \\ & 0.5 \times [\text{農林水産費}] + 0.9 \times [\text{商工費}] \\ & + 0.6 \times [\text{土木費}] + 0.2 \times [\text{教育費}]\} \end{aligned} \quad (21)$$

表1 将来値の推定方法

支出可能額(歳入)		支出(下水道以外)	
項目	推定法	項目	推定法
地方税(t_1)	納税者人口比例	公共財	測定単位の値と価格より計算
地方譲与税他(t_2)	固定	経常的経費 (議会費、総務費、労働費)	固定
地方交付税(t_3)		災害復旧費	固定
普通交付税	$B - 0.75(t_1 + x_4) - t_2$	公債費	固定
特別交付税	固定		
国・県支出金(x_1)	式(27)		
その他(使用料他)(x_2)	固定		
地方債(x_3)	固定		
利子割交付金等(x_4)	固定		

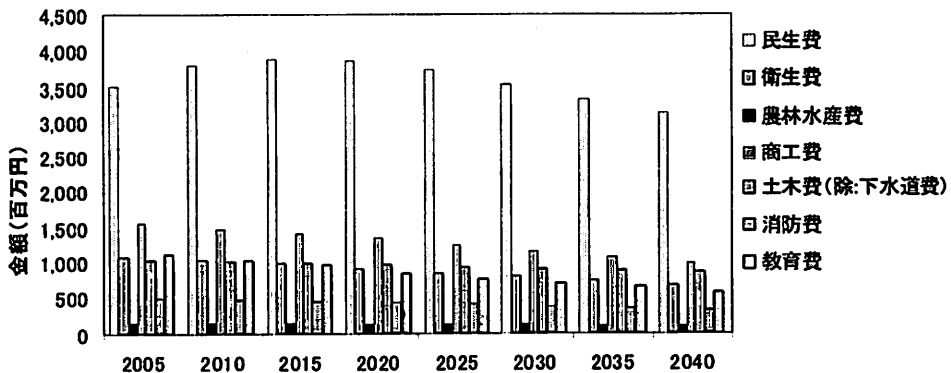


図6 各公共財の将来推定結果

将来値の推定方法を表1にまとめて示す。自治体財政をさらに詳細にシミュレーションを行えば推定可能なものもあると考えられるが、ここでは主として人口やその構造に直接関係しているもの以外は、平成17年度値をそのまま使用することとした。

(5) 一般会計の将来動向

一般会計のうちの各公共財にかかる費用の将来推定結果を図6に示す。各公共財の供給量を2005年と同レベルを維持して供給するものとする。したがって供給量は変わらないが、人口構成等社会的条件の変化により財価格が変化するために財費用が変化する。なお、以後将来の状況を議論するにあたり、年号は西暦を用いることとする。

人口の減少の影響で公共財供給費用は全般的に減少する傾向にある。しかし民生費だけは高齢者人口の増加によりいったん増加する。高齢者人口は2020年に最も多くなるが、総人口の減少との相乗効果で、2015年に民生費がピークになり、その後は減少する。

市税、普通交付税、国・県支出金の算定結果を図7に示す。人口の減少により市税は減少を続ける。民生費の増加の影響で普通交付税は2015年までは増加する傾向にある。

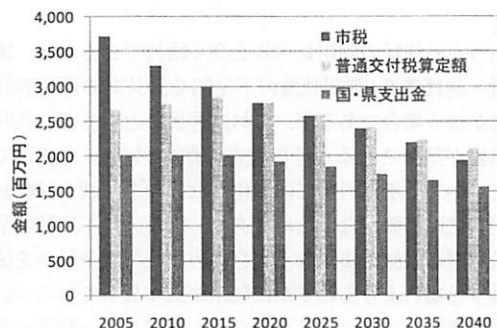


図7 市税、交付税、国・県支出金の推定結果

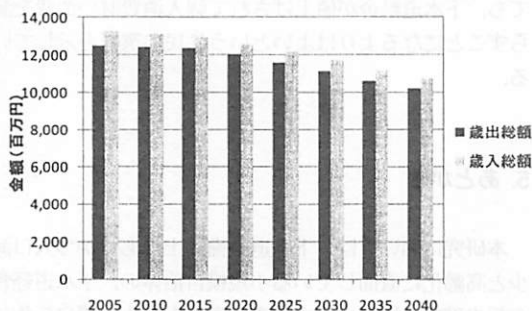


図8 一般会計の歳入と歳出総額の推定結果

図8には歳入と歳出の各総額の推定結果を示す。歳入は図7に示されたものに固定として扱ったもの（地方債6億9千4百万円、地方譲与税3億1千万円、その他29億2千万円）を加えたもので、歳出については図6に示したものに、固定した費用（公債費17億1千万円、総務費16億2千8百万円、議会費1億7千3百万円など）を加えたものである。歳入が歳出を上回っているが、この差が下水道会計への繰り入れに使用可能な額となる。市税の減少にもかかわらず地方交付税が増加するためにしばらくは大幅な歳入減は見られないが、2020年以降には歳入の減少が顕著になる。歳出は高齢者の増加によりいったん増加し、やはり2020年以降に人口減少の影響で減少する。

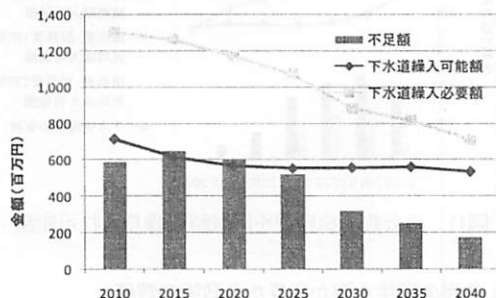


図9 下水道への繰り入れ可能額と必要額

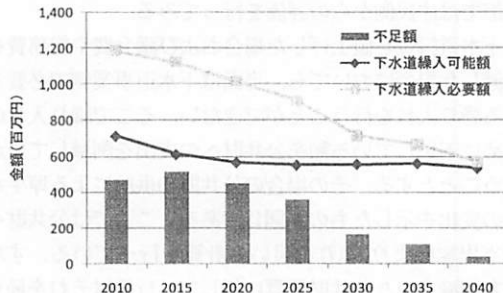


図10 下水道への繰り入れ可能額と必要額
(下水道料金を1.5倍に値上げ時)

(6) 下水道事業の持続性に関する検討

図5の下水道会計における歳入に対する歳出の超過額から繰り入れ必要額を、図8の一般会計における歳入の歳出に対する超過額から繰り入れ可能額を求め、両者の差とともに図9に示す。なお図5に見られるように下水道会計は年ごとの変動が激しいので、ここでは繰り入れ必要額は5年移動平均値を用いている。

将来的には繰り入れ必要額と可能額の差は縮小するが、下水道整備が行われている間は2015年の6億円以上をピークに2020年代は厳しい状況が続くものと予想されている。図9の結果は将来も下水道料金の変化はないものと

している。そこで現実には段階的値上げが実施されるが、ここでは料金値上げの影響を見るために、下水道料金を1.5倍にした場合の結果を図10に示す。その結果2040年には、必要な額だけの繰り入れが可能となると予測される。

図11は議会費や総務費を削減して、下水道への繰り入れ可能額を増やす政策を実施した場合の結果である。2割削減をした場合には2030年頃から、1割削減の場合には2040年に必要額を全額繰り入れることが可能となる。

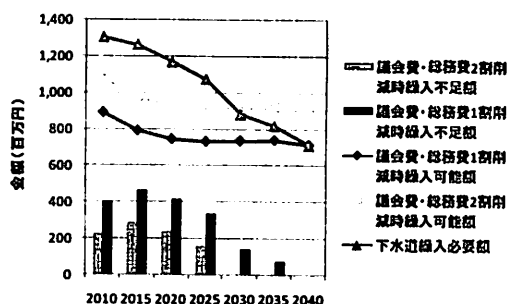


図11 議会費・総務費を削減時の繰り入れ可能額

7) 住民の厚生水準から見た各政策の評価

前節においては各種政策に対する下水道会計及び一般会計の状況を検討したが、これは行政側の視点である。本節では住民側からの評価を行ってみる。

下水道料金を値上げした場合および議会費や総務費を削減した場合においても、当面は下水道事業側で必要とする繰り入れを行うことができない。そこで繰り入れのために不足している額を公共財への支出を削減してまかなうこととする。その場合の公共財の供給による厚生水準の変化を示したものが図12である。ここでは公共財への支出総額より式(7)を用いて計算を行っている。すなわち削減された公共財予算に対して、行政はそれを最も効率よく各公共財に配分を行うとして計算を行っている。基準にしている2005年に対して、歳入の不足が大きくなる2015年頃に厚生水準は最も低下している。料金1.5倍値上げよりも議会費・総務費1割削減の方が下水道への繰り入れ後の公共財への予算配分が若干多くなるので厚生水準も高くなっている。また2040年頃には下水道への繰り入れ負担も縮小するため、2005年レベルを上回る水準となる。

以上は公共財のみによる厚生であるが、さらに式(12)より求められる住民(家計)の負担も考慮した効用水準の変化を示したものが図13である。効用の値自身の意味づけは難しいが、住民の選好の特徴を見ることができる。図中には繰り入れの不足額を全て公共財の供給費の削減でまかなう場合、料金を1.5倍に値上げ後の不足額を公共財供給の削減でまかなう場合、議会費・総務費を1割削減

減後の不足額を公共財の供給削減でまかなう場合の3ケースについて示している。

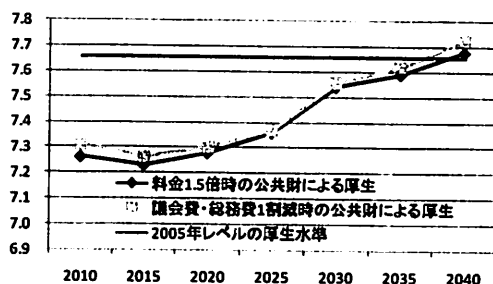


図12 各政策による公共財による厚生水準

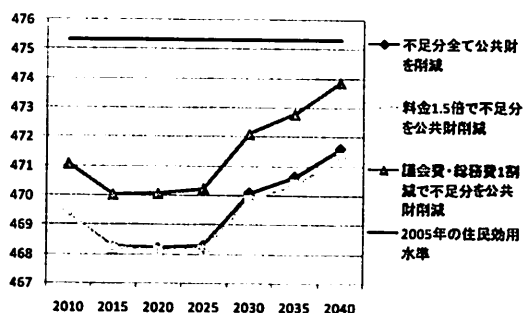


図13 各政策による住民効用

もっとも住民の効用レベルを高く維持できるのが、議会費・総務費を1割削減後の不足額を公共財の供給削減でまかなう場合であるが、これは住民にとっては公共財の供給が削減されるがその程度は他の2ケースに比べて低く、かつ下水道料金には変化がないので、個人消費財の消費には影響がないためである。繰り入れ不足額を全て公共財の削減でまかなう場合の方が、下水道料金を値上げする場合よりもわずかに効用が高くなっている。公共財の供給レベルは、下水道料金を高くして一般会計からの繰り入れを少なくする方が高くなるが、ここにおける2政策を比較した場合には、公共財の供給を減らされても、下水道料金が値上げされて個人消費財の消費を減らすことになるよりはよいという住民の選好を示している。

5. あとがき

本研究においては、下水道整備途上にありかつ人口減少と高齢化に直面している小規模自治体の、下水道経営の将来戦略を検討する方法を提案した。小規模自治体においては下水道会計が自治体財政の大きな負担になって

いる場合が少なくなく、下水道事業会計の将来見通しを考える場合には、一般会計も含めた総合的な検討が必要であると思われる。また行政側の財政見通しの検討だけではなく、住民側から見た場合の影響についても考える必要がある。本研究では以上のような視点に立ち、下水道会計部門、一般会計部門、住民を組み込んだモデルを構築した。

下水道会計については、今後の整備をすすめていくための建設に関わる下水道債、料金収入、日々の運転及び老朽施設の更新に関わる維持管理費などを考慮して将来の財政状況を推定した。歳出に対する歳入不足額より、一般会計からの繰り入れ必要額を推定した。

一般会計については公共財の供給に関して、跡田他が地方自治体の政策評価に用いたモデルをもとにしたモデルを構築した。公共財の価格を、地方交付税の基準財政需要額算定方法をもとに評価し、供給水準に応じた必要額の算定手法を示した。将来の一般会計歳出の推定にあたっては、公共財の供給量は基準年度と変化しないものとし、その供給価格が人口減少等の社会的変化の影響を受けて変化するものとした。公共財以外の項目については基準年度のままと仮定した。一方歳入について、地方税は納税者の将来人口に比例して変化するものとし、地方交付税は基準年の算定枠のもとに将来の社会状況により測定単位が変化するものとして算定し、国、県支出金は一般会計歳出必要額の目的項目ごとに特定財源充当比率が基準年度と変わらないものとして算定した。その他の項目についてはひとまず基準年度のままで変化しないものと仮定した。

住民の効用については、公共財の供給量と個人消費財の消費量より計算するモデルを作成した。本モデルでは下水道料金を上げると、一般会計から下水道への繰り出しが減少することにより公共財の供給量が増加する一方で、個人消費財の消費量が減少するという相互関係がある。

このモデルを使用して鳥取県境港市をとりあげてケーススタディを行った。2005年の基準年度とし、将来の状況を予測する具体的方法を示した。今後の人口減少高齢化による一般会計の歳入及び歳出減と、下水道整備の進捗に関連した下水道会計の歳出に一時的増加により、2010年代、2020年代に財政は厳しい状況に陥り、その後は回復に向かう。これに対応して住民効用も2015年頃に最も低くなる。ケーススタディの仮定の下では、下水道会計の財源不足を料金を1.5倍に値上げしかつ不足分に一般会計からの繰り入れを行うよりも、料金値上げをせずに公共財の供給に影響がでて一般会計から全て補填する方を住民が選好する傾向にあるなどの予測が示された。

本研究においては人口減少高齢化という社会変化のなかで将来の下水道会計と一般会計部門、住民効用を考慮して下水道整備を検討する手法を提案した。とくに自治体としては長期的な見通しが求められる中で、不透明な将来の見通しを少しでも合理的に行える手法を追求した。上述したように実際にモデルを適用するにあたっては、将来推定が行いにくい部分については基準年度のままだにパラメータ値を固定して検討を進めている。したがって得られた結果は、「もし〇〇が基準年度と変化しないものとするば・・・」という前提があることになる。そのような制約はあるにしても、今後の状況を何らかの根拠を持って評価しておくことは政策を決定する上で有効であると思われる。一定と仮定した部分については、それぞれの状況に応じて、将来予測値が得られたものからモデルに導入していくことにより、結果の説得力を向上させていくことができる。

謝辞：本研究は科学研究費補助金(20560507)及び鳥取大学持続的過疎社会形成研究プロジェクト経費の助成を受けて行われたものであることを付記し謝意を表する。

参考文献

- 1) (社)日本下水道協会：平成17年版下水道統計，2007。
- 2) 貞廣彰・島澤諭：わが国財政の持続可能性に関するシミュレーション分析，早稲田大学現代政治経済研究所ワーキングペーパーNo.206,2003。
- 3) 釣雅雄：社会資本ストック便益と負担の世代別評価，会計検査研究，No.27，pp.263-281,2003。
- 4) 跡田直澄・吉田素教・坂田雅代：地方自治体の厚生水準から見た政策評価，財務省財務総合政策研究所「フィナンシャルレビュー」第61号，pp.90-119,2002。
- 5) 岡本章：少子高齢化と国民負担率，独立行政法人経済産業研究所，RIETI Discussion Paper Series 06-J-056,2006。
- 6) 吉田浩：日本の高齢化と社会資本整備，財務省財務総合政策研究所「フィナンシャルレビュー」第89号，pp.43-67,2008。
- 7) 神戸市行財政改善懇談会：受益と負担に関するワーキンググループ報告書，2007。
- 8) 堀倫裕・小濱健吾・貝戸清之・小林潔司：下水処理施設の最適点検・補修モデル，第36回土木計画学研究講演集，pp.1-12,2007。
- 9) 藤井和也・岩元誠：割引率を用いた下水管渠に係る耐用年数と許容コストの関係の考察，下水道協会論文誌，Vol.44，No.542,pp.115-123,2007。
- 10) 細井由彦・上地進：人口減少を考慮した汚水処理施設整備方法の検討，環境工学研究論文集，第44巻，pp.207-215,2007。
- 11) 日本下水道協会：人口減少下における下水道計画手法のあ

- り方について (案) , 2008.
- 12) 細井由彦, 薮英樹, 増田貴則: 人口減少高齢化地域における下水道整備後の家計の接続行動に関する研究, 環境システム研究論文集, 第35巻, pp.29-35, 2007.
- 13) 薮英樹・細井由彦・増田貴則: 下水道事業による地域住民が受ける行政サービスの生涯便益格差についての検証, 第45回下水道研究発表会講演集, pp.356-358, 2008.
- 14) 薮英樹・細井由彦・増田貴則: 整備途上にある下水処理場における将来的の施設再構築を考慮した維持管理算定の一考察, 第46回下水道研究発表会講演集, pp.113-115, 2009. .
- 15) 細井由彦・増田貴則・赤尾聡史・麻本裕也: 人口減少高齢化構造からみた一般行政サービスの受益と負担を考慮した汚水処理事業経営, 土木学会環境システム研究論文集, 37 (印刷中) .
- 16) 地方財務協会: 地方財政統計年報.
- 17) 小池淳司, 貞平雄治: 鳥取県における地域別・年齢別人口予測モデルの構築, 平成19年度鳥取大学持続的過疎社会形成研究プロジェクト研究報告書, pp.90-97, 2008.
- 18) 青木宗明編著: 苦悩する農山村の財政学, 公人社, 2008.
- 19) (社) 日本下水道協会: 日本の下水道, 平成20年版, 2008.

(2009.5.22 受付)

Sewerage Works Management Considering Genral Account Supplying Public Goods in Population Decrease and Aging Municipality

Yoshihiko HOSOI¹, Hideki NADA², Takanori MASUDA¹ and Satoshi AKAO¹

¹Dept. of Management of Social Systems and Civil Engineering , Tottori University

²Sakaiminato City Office

The methodology to estimate future situation of sewerage works in small municipalities which are encountering population decrease and aging was investigated. The deficit of sewerage works sometimes causes serious financial problems in small municipalities. Therefore, in this study, not only sewerage works account but also general account was taken into consideration. The sewerage works account was estimated by considering facility construction, renewal and maintenance over a longer span of time. The expenditure to supply public goods was estimated by considering future change of population structure. On the basis of them, the feasibility of financial support from general account to sewerage works account and the effect of various measures for deficit of sewerage works account were estimated. The effects of those measures on social welfare through reduction of public goods supply were examined. The effects on household utility through reduction of domestic consumption due to sewerage fee increase as well as public goods reduction were also examined.