

# 利用者の効用を考慮した人口減少下における 下水道整備計画に関する検討

環境計画研究室 杉本泰亮

## 1. はじめに

本研究の目的は、汚水処理に対する家計の効用と家計の汚水処理選択行動を考慮した下水道施策を検討することである。一般的に自治体が下水道計画を行う際、整備した区域の全人口が接続すると仮定する。しかし、整備されても下水道に接続しない高齢者の単身世帯の存在など必ずしも計画通りに進行しないのが現状である。また、下水道財政の圧迫に伴い、さまざまな下水道整備施策が講じられている。しかし、その大部分が、財政面から見た検討であり、本研究では、利用者である家計の満足度を明らかとする。さらにこれを基準とする汚水処理選択行動を検討し、下水道接続率が変化する状況における下水道施策を下水道財政および、家計の効用の面から評価する。人口減少を見据えた人口予測の基に、家計の汚水処理選択行動モデルと財政モデルを境港市の事例に適用し、検討を試みる。

## 2. 家計の汚水処理選択行動モデル

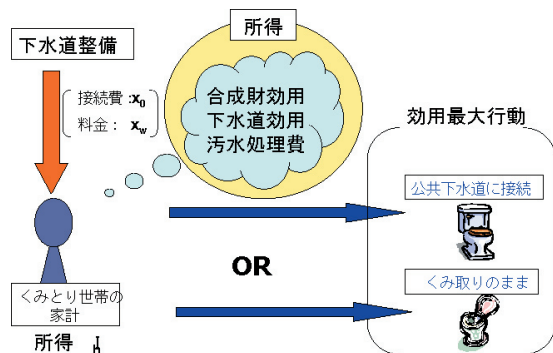


図1 家計の汚水処理選択行動

図1に本研究で仮定した家計の汚水処理選択行動を示した。家計は、下水道が整備されたとき、下水道に接続するか、現行の汚水処理方式を続けるか選択を行うとする。家計は、所得制約のもとで汚水処理と合成財に投資を行い、効用が高くなる選択を行うと考える。なお、合成財効用は所得から汚水処理費を引いた資金から得られる満足度であるとした。下水道効用は、水洗化効用と下水道接続義務達成効用の和として考えた。

図2は、家計の汚水処理効用を図化したものである。横軸は、汚水処理以外への家計への投入額で、所得から汚水処理費を引いた値とする。各汚

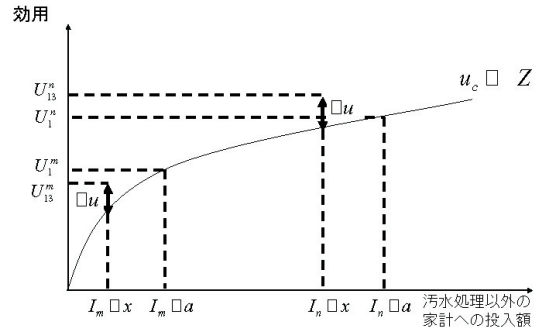


図2 家計の効用関数

水処理費用は、くみ取り費用  $a$  (円/年・人) と下水道費用  $x$  (円/年・人) である。本モデルの特徴としては、世帯の存続期間を考慮することで下水道接続に関する初期費用が家計によって異なると考えた。つまり、世帯の存続期間が短い家計は、下水道費用が高くなるとした。効用関数の式は  $U_c = \alpha Z^\beta$  指数関数とし、くみ取り家計が下水道に接続することで合成財効用が下がるが、その分下水道効用  $\Delta u$

## 3. 事例による下水道整備施策の検討

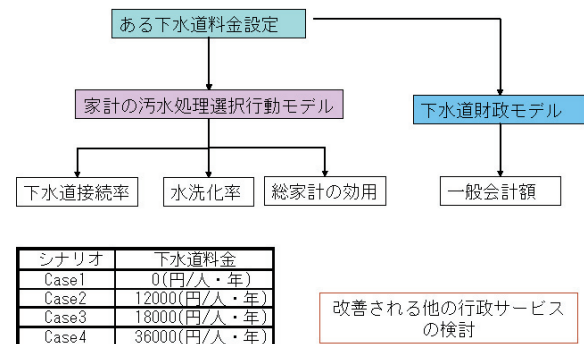


図3 下水道料金シナリオの流れ

図3は、下水道料金施策に対する検討の流れである。本研究では、境港市を事例とする。国勢調査による人口予測を基に、家計の汚水処理選択行動モデルと下水道財政モデルを用いて検討対象家計全体の効用と下水道事業費を算出する。図3中の下水道料金シナリオを考えることで下水道施策ごとの事業者と家計のメリット・デメリットを定量的に検討する。

図4は、下水道料金シナリオによる下水道接続率の結果である。ある年における下水道接続率は、予測による下水道に接続する人口から100%下水道に接続するとした人口で割った値である。2004年から2027年での下水道接続率の平均値は、Case1

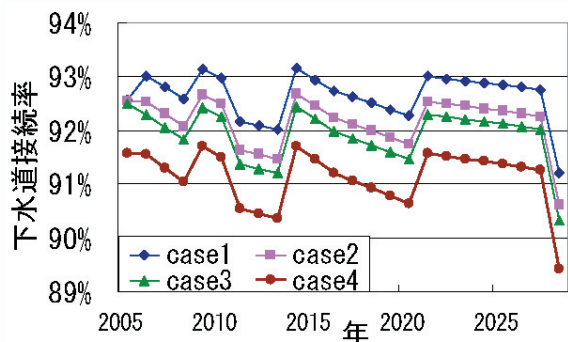


図4 ある年における下水道接続率

が、93%であり、Case4が91%となった。また、図4中の下水道接続率の変化は、整備された地区に住む高齢者の割合が影響している。

図5は、下水道料金シナリオによる家計の総効用結果である。くみとり、浄化槽、下水道使用家計の金銭化した総効用を表している。2024年から2027年までの総家計の合成財増加量は、Case1では約14億円であり、Case4では約8億円である。下水道料金を上げることで、家計の総効用の増加量が低下する。現行の下水道料金Case2からCase3に値上げする場合を検討する。

2006年において、Case3家計の総効用が610.7億円となった。これは、2004年におけるCase2の家計の総効用610.5億円を上回る結果と

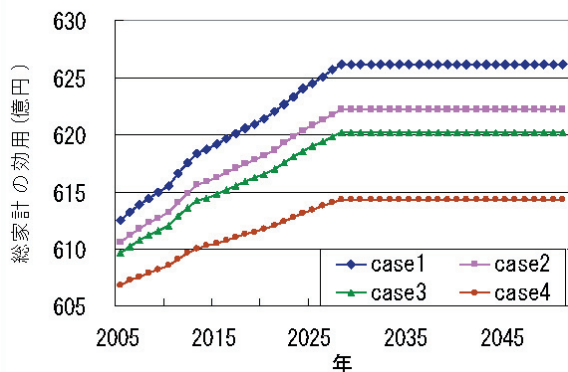


図5 総家計の汚水処理効用

図6は、本研究の財政モデルを用いた自治体の一般会計額の経年変化の結果である。自治体における一般会計歳入額を141(億円/年)と一定であると仮定し、下水道事業費への繰出金を差し引いて考えた。一般会計からの繰出金は、公債費、維持管理費、建設費の歳出額から、国の補助金、市債費、下水道料金回収の歳入額を引いた値である。下水道料金を値上げすることで、一般会計額が増加することが分かる。自治体は、本研究で

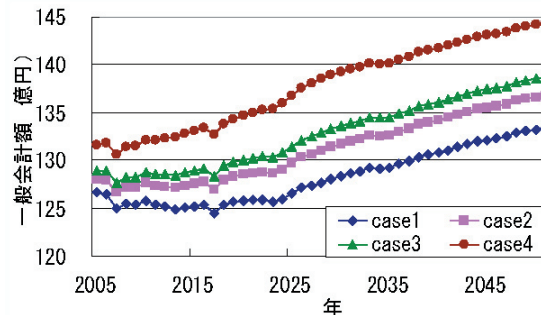


図6 下水道事業へ繰り出し後の一般会計額

予測された一般会計額を基に下水道整備以外の行政サービスを行うと仮定する。

図7は、2010年度の家計の総効用と一般会計額の関係を表した図である。Case1からCase4に下水道料金を変更することで一般会計額が6.7億円増加する。一方、家計の総効用が7.4億円減少する結果となる。本研究では、住民の意見から、下水道料金を変更することで、影響する他の行政サービスを挙げた。結果は、現状であるCase2からCase3に下水道料金を値上げすることで、現在防災費に充足されている資金を6倍とすることができる結果となった。

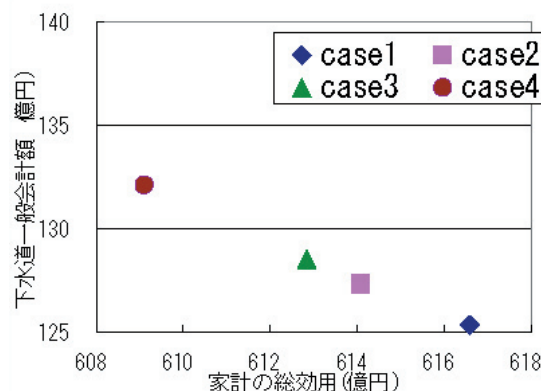


図7 家計の総効用と一般会計額の関係

#### 4. まとめと課題

家計の汚水処理選択行動と下水道整備計画から得られる満足度を本研究で作成した家計の汚水処理選択行動モデルを用いて金銭化できた。自治体は、事業者のベネフィットと家計のベネフィットを総合的にみて下水道計画が立てることができる。

下水道料金によって、下水道に接続する人口と家計が汚水処理に対して得られる効用を予測した。本研究の課題として、改善される他の行政サービスを家計の効用に帰着させることで、総合的な