

# 下水道及び浄化槽整備状況の可視化と統合 - 人口減少下における鹿児島市を事例として

Visualization and Integration of Sewerage and Johkasou Maintenance -  
A case study of Kagoshima City under the Depopulation

学籍番号 47-186752  
氏 名 岩坪 克弥 (Iwatsubo, Katsuya)  
指導教員 味埜 俊 教授

## 1. はじめに～研究の背景

国は、汚水処理人口普及率 100%達成に向けた取り組みを進めている。しかし、未だ約 1,100 万人分の汚水が適切に処理されておらず、早急な未普及地域の解消が必要とされている。より効率的な汚水処理施設の整備・運営が進むよう国土交通省・農林水産省・環境省は、平成 26 年に三省統一の都道府県構想策定マニュアルを策定し、10 年程度を目途に汚水処理施設の未普及地域を概成させる方針を明示した。これは、国が初めて、全国の自治体に対し下水道や浄化槽等の概成を期限内に求めるものとなる。

その中で、下水道と浄化槽の管轄は異なる。下水道は国土交通省が、浄化槽は環境省で計画と運用がなされてきたことで、縦割り行政の問題も残っている。管轄の違いと歴史的な経緯で、下水道は自治体が、浄化槽は主に個人で整備されてきたため、整備の方向性を一致させることは難しい。しかし、人口減少や財政縮小の中、持続的な下水道及び浄化槽整備を運営するためにも、行政が別々に保有する資産や情報の共有化・効率化はより一層重要になりつつある。

下水道や浄化槽の既往研究は、浄化槽行政の課題(石川, 2007)や持続的排水処理施

設経営のためのマネジメント戦略の多面からの検討(細田, 2012)、下水道や浄化槽の維持管理コスト推計(北川, 2013)等がある。これまでは理論研究が中心で最終的な整備形態を論じた研究は多いものの、統合のプロセスを論じた研究は少なく、関係データの公開も少ない。人口減少下における下水道及び浄化槽整備状況を可視化・統合して議論するための環境作りが必須である。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は以下のように集約される。

- 1) これまで、下水道及び浄化槽の関係部局で活用しきれていなかった下水道及び浄化槽整備状況に関するデータを関係各部局から取得し、地理情報システム(以下、GIS)を活用することで、設定した対象区域別の下水道及び浄化槽整備状況を同一地図上に落とし、両者を可視化しその統合を行う。
- 2) 上記プラットフォームを利用することにより、下水道及び浄化槽整備状況と年齢別の将来人口比率の比較をおこない、人口減少下における将来の下水道及び浄化槽整備に関する課題を明らかにすること。
- 3) 対象自治体の下水道・浄化槽の担当部局が今後の下水道及び浄化槽整備の課題につ

いて議論をしていく際の方向性を示すこと。

### 3. 研究方法

#### 3.1 対象都市

本研究では、鹿児島市を対象とした。人口減少が進む中で郊外開発も進行し、汚水処理整備計画の見直しが喫緊の課題であることが選定した理由である。

#### 3.2 対象区域別の下水道及び浄化槽整備状況と将来人口比率の可視化と統合

GIS により下水道及び浄化槽整備状況と 2020 年と 2050 年における 65 歳以上(高齢人口)・15 歳以上 64 歳以下(生産年齢人口)・15 歳未満(年少人口)の 500m メッシュ将来人口比率の可視化と統合を行った。GIS ソフトウェアは QGIS(Quantum GIS)ver3.4 を使用した。下水道整備状況は、2017 年 3 月末時点の鹿児島市下水道部のデータから GIS 上に出力した。浄化槽位置情報は、2018 年 3 月末時点の鹿児島市環境保全部のデータを東京大学空間情報科学研究センターの号レベル CSV アドレスマッチングサービスから GIS 上に出力した。将来人口比率は、国土交通省公開の 2015 年国勢調査に基づく 500m メッシュ将来推計人口から 2020 年と 2050 年の将来人口比率を出力した。対象区域は、5 つの都市計画区域と 8 つのニュータウン、2 つの土地区画整理事業区域を設定した。これらの対象区域は、行政が将来的な人口維持を想定しインフラ整備が行われているため、下水道及び浄化槽整備状況や将来人口比率の解析には意味があると考え、対象区域と設定した。これらの要素から 135 の出力結果を地図化し、特徴を示した。

#### 3.3 対象区域別の下水道整備状況と世帯数に対する浄化槽の割合

対象区域毎の特徴をより定量的に把握するため、3.2 と同じデータベースを用いて対象区域毎の世帯数に対する浄化槽の割合を求め、これを下水道整備状況と比較した(表 1)。

#### 3.4 人口減少下における下水道及び浄化槽整備の課題

人口減少下における下水道及び浄化槽整備の課題について、鹿児島市の下水道部・環境保全部・都市計画部に計 11 回訪れ、情報交換やヒアリングを行った。

### 4. 研究結果と考察

#### 4.1 GIS による可視化と統合

本研究から、別々に保有されていた行政資産を可視化・統合することで、下水道及び浄化槽の整備状況や将来的な人口動態の議論が可能なプラットフォームが構築された(図 1)。例えば、今後高齢化率が減少し、生産年齢・年少人口比率が増加見込みで、単独浄化槽が集中する区域であれば、新たな下水道整備の検討が可能となった。一方で、高齢化率が増加し、生産年齢・年少人口比率の減少区域であれば合併浄化槽による整備の検討が可能になった。また、投資効果を回収するべき下水道整備済区域内は、ほぼ全域で高齢化が進行し、同時に単独浄化槽の残存も確認された。

#### 4.2 対象区域別の下水道整備状況と世帯数に対する合併・単独浄化槽の割合

表 1 から、都市計画区域の吉田、郡山、松元、喜入は全て浄化槽処理であると分か

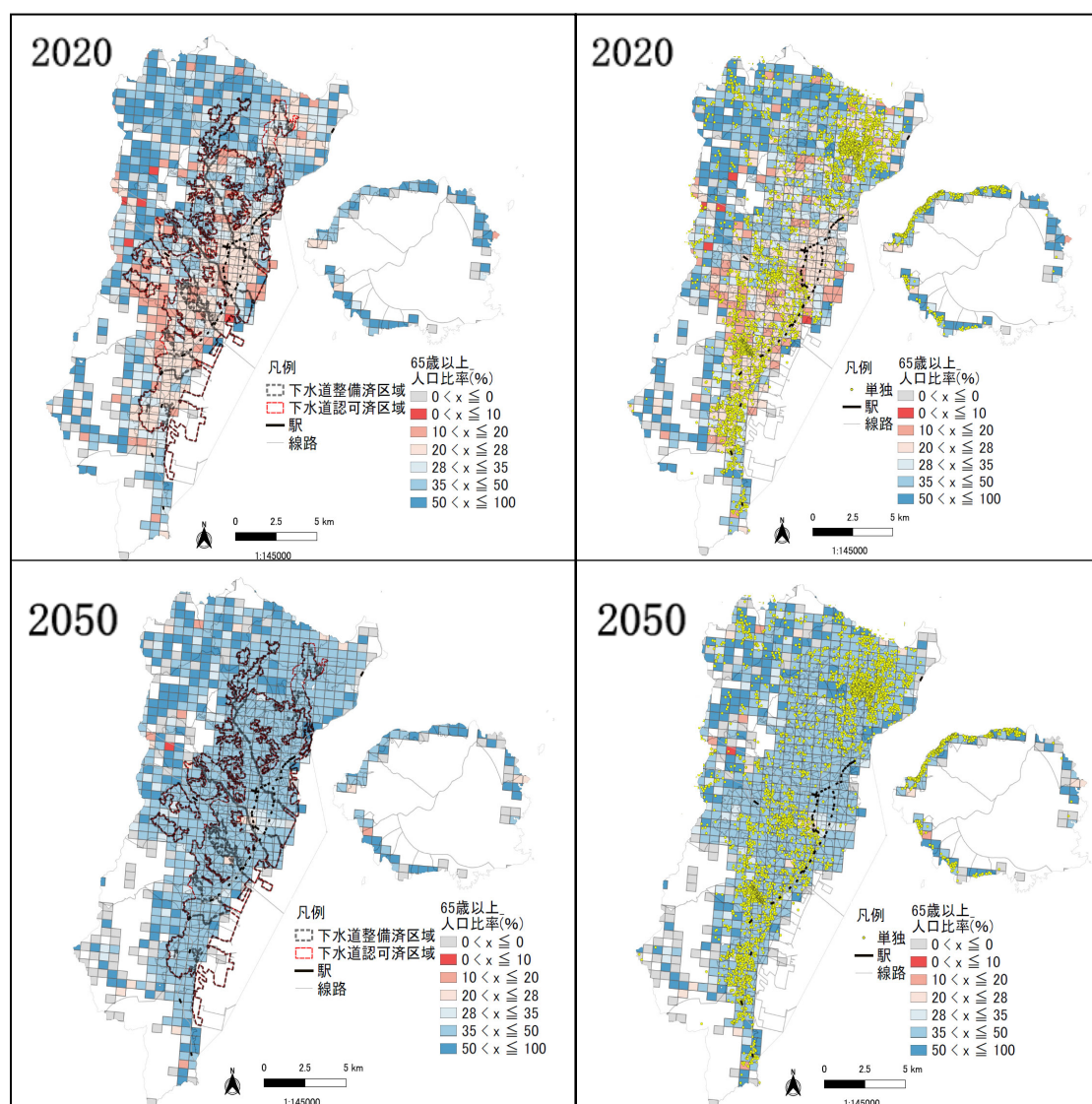


図1 GIS出力例：鹿児島都市計画区域

高齢化率、下水道整備済・認可済区域(左)と高齢化率、単独浄化槽(右)

表1 対象区域別の下水道整備状況と世帯数に対する合併・単独浄化槽の割合

No.	対象区域	下水道 整備状況 ※1	世帯数	a	b	a+b
				合併 浄化槽	単独 浄化槽	
1	鹿児島	△	273,288	7.74%	2.36%	10.10%
	吉田	×	4,931	49.85%	10.08%	59.93%
	郡山	×	3,534	65.11%	8.06%	73.17%
	松元	×	8,880	70.96%	6.23%	77.19%
	喜入	×	5,328	57.00%	20.69%	77.69%
2	8つニュータウン※2	○	44,048	0.03%	0.19%	0.22%
3	2つの現在進行している 土地区画整理事業区域 ※2	△	20,713	36.48%	11.24%	47.72%

※1 ○：下水道整備済 △：下水道と浄化槽が混在 ×下水道未整備

※2 No.2、No.3の世帯数は対象区域の合計、合併・単独浄化槽は対象区域合計の平均値

った。都市計画法上、都市計画区域内は下水道の整備が定められているものの、人口減少下の中、下水道又は浄化槽で整備するのか今後検討する余地がある区域だと分かった。ニュータウンは浄化槽の割合は0.22%以下で、ほぼ下水道処理だが、少子高齢化傾向であり、今後の投資効果をあげるためにも課題が残る区域だと分かった。多額の事業費が投資された土地区画整理事業区域は、下水道計画が進行中で浄化槽も47.72%残存している。少子高齢化傾向でもあるため、今後の市街化開発と下水道や浄化槽の変化をモニタリングする必要性が高いと分かった。GISにより本来下水道接続義務があり、浄化性能の低い単独浄化槽が鹿児島都市計画区域の下水道整備済区域内に確認された。世帯数割合で2.36%(約6,450世帯)以下だとしても、下水道の投資効果発現や水環境向上のため今後の議論が必要だと分かった。

#### 4.3 関係部局へのヒアリング結果

人口減少下における下水道及び浄化槽整備の課題について各行政部局の担当者へヒアリング等した結果、汚水処理人口普及率

100%に向けた計画策定と整備手法の検討が課題だと分かった。浄化性能の低い汲み取りや単独浄化槽の下水道接続や合併浄化槽への転換に向けた具体的な行動が求められている

#### 5. 今後の課題

GISは様々な情報の紐付けが可能である(図2)。例えば、下水道の整備年月や経過年数、浄化槽の法定検査受検状況等、対象の属性をGIS上で即時に認識できる。鹿児島市は下水道老朽化に伴う効率的な管路管理や浄化槽の受検率向上が急務である。GISの発展的活用による下水道の効率管理や浄化槽の効率化検査に向けた研究が課題として残った。

また、下水道と浄化槽のどちらで汚水処理を行えばコスト負担として最適か、地域に応じた詳細な分析も今後の課題だろう。

加えて本研究には、合併浄化槽への転換が求められている汲み取りデータを含んでいない。平成30年度末時点で鹿児島市には約5,600基の汲み取りが残存し、無視できる数ではない。そのため、汲み取りを含めた研究も今後の課題である。

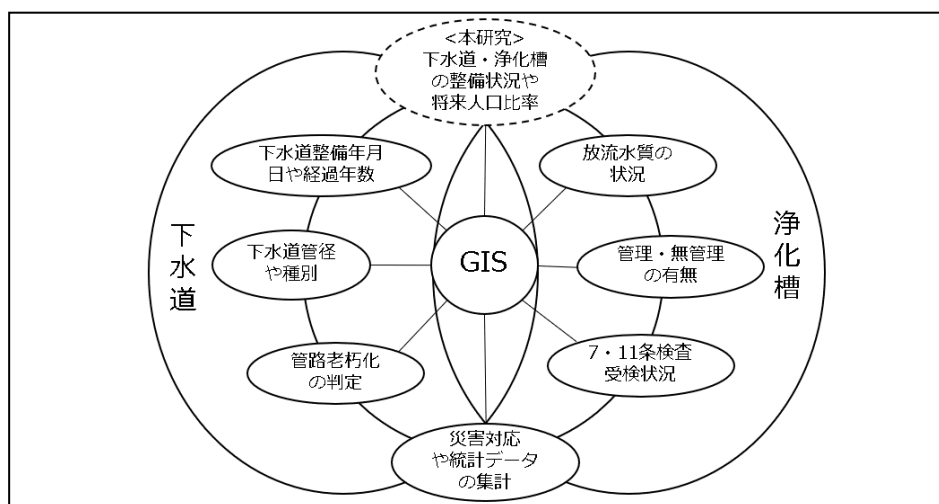


図2 GISと各種情報の紐付けイメージ