

下水道事業の将来像の検討 ～石狩川流域圏における事例～

日本上下水道設計株式会社 遠藤 博光
 株式会社日水コン 原田 哲郎
 株式会社ドーコン ○吉田 卓史

1. はじめに

現在の下水道事業が直面する課題は、人口減少と関連した人、モノ、お金の課題であり(図1)、下水道事業の将来像を検討する場合は、今後は経営面まで踏み込む必要がある。

北海道の行政人口は、2005年(H17年)563万人に対して、2035年(H47年)441万人と22%減少し、特に道内で最も人口集中率が高い石狩川流域圏(図2、札幌市含む石狩、空知、上川振興局管内にほぼ一致)においては、313万人から271万人に15%減少すると、想定されている。(図3、図4)

- 人口減少に伴う料金収入減少と一般財源からの繰入れ額の増加による自治体財政への影響
- 人口減少に伴う1人あたり地方債残高の増大等による自治体財政の逼迫化
- 施設の老朽化に伴う修繕・更新費用の財源確保
- 職員の退縮に伴う組織維持、技術継承の問題

図1 下水道が直面している課題

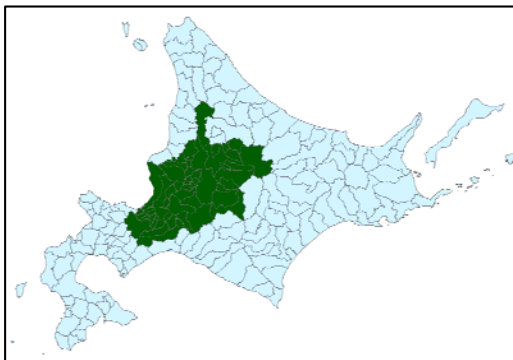


図2 石狩川流域圏位置図(緑範囲)

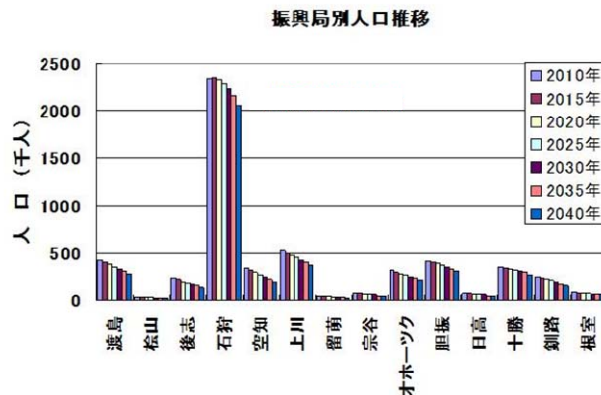


図3 北海道各振興局別の人口推移
 (社人研平成22年ベース、平成25年4月公表値)

人口減少が顕著である北海道は、その対応が喫緊の課題であるため、石狩川流域圏における持続可能な上下水道事業の実現を目指し、上下水道等関係者による「石狩川流域圏上下水道システム研究会」が平成23年7月に立ち上げられた。

研究会では、上水道、下水道別のワーキンググループ(以下、WG)が設置され、北海道大学より(一社)全国上下水道コンサルタントに要請があり、北海道支部所属3社が下水道WGに参加することになった。

本論文では、研究会の活動成果を報告する。

2. 石狩川流域の下水道経営の現状と課題

下水道経営の現状と課題を考察する上で、石狩川流域圏の人口減少予測と財政面の指標を重ね合わせて、経営面における課題を抽出した。人口推計は、2005年(H17年)国勢調査を基にした社人研による2035年(H47年)人口結果を、将来予測の象徴的表現として2050年値へスライドして用いた。

2050年の自治体別の人口変化を、2005年を1.0とした『人口残存指数』により、図5に示す。また、平成22年の自治体別の『住民1人あたり地方債残高』を図6に示す。住民1人あたり地方債残高は、自治体借金を人口で割った値であり、数値が大きいほど、事業への投資が難しい自治体と判断される。

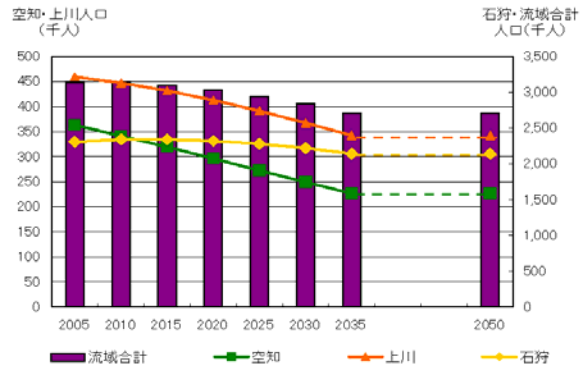


図4 石狩川流域圏の人口推移

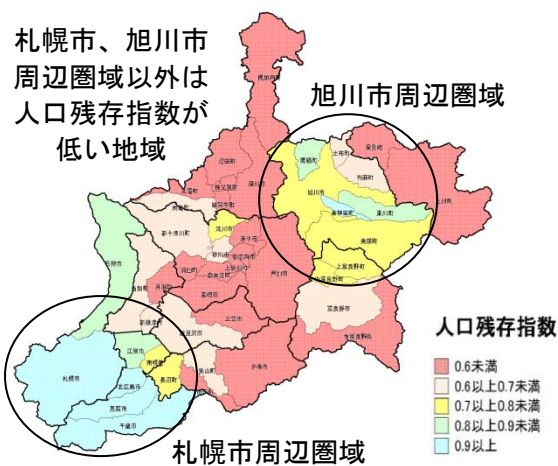


図5 自治体別人口残存指数

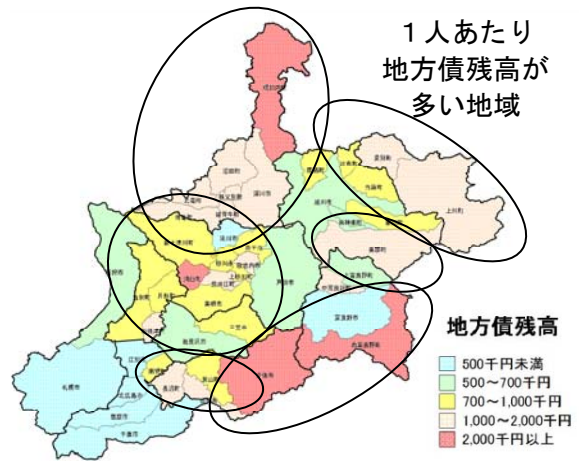


図6 平成22年自治体別1人あたり地方債残高

【図5、図6を重ね合わせて比較】

- 人口残存指数が0.6未満と小さい自治体は、現況(平成22年)で1人あたり地方債残高が700千円以上と多いことから、将来人口減少が進むとさらに厳しい自治体運営が待ち受けていると予想された。
- このため、札幌市および旭川市周辺圏域以外の都市は、著しい人口減少が予想されたため、下水道事業運営の安定化を図るためには、従来と同様な事業投資ではなく、経営方法の工夫が必要と考えられた。

このため、将来の下水道事業の在り方を考える上で経営面での分析が必要であると判断し、下水道WGでは、自治体をグルーピングし、下水道経営が厳しくなる自治体を認識し、どのような解決策が考えられるか、検討を行った。

3. 石狩川流域圏における下水道経営の現状分析と将来分析

石狩川流域圏で下水道事業を推進している38都市(うち公共、特環併用2都市)について、下水道経営にかかる効率性を判断するため、以下の指標(図7)により評価を試みた。

● 汚水処理原価	: 有収水量 1 m ³ あたりの汚水に係る維持管理費及び資本費(資本費＝施設費用)
● 使用料回収率	: 使用料単価÷汚水処理原価(費用に対して使用料として回収できる割合)
● 1人あたり地方債残高	: 行政人口1人あたりの事業体の借金

※汚水処理に係る費用を表現する汚水処理原価が安く、適正収入の状況を表現する使用料回収率が高く、自治体財政の健全性を表現する1人あたり地方債残高が少ない事業体は、経営的に優位と評価される。

図7 下水道経営の効率性判断のために用いた指標

3. 1 汚水処理原価と人口密度による現状分析

汚水処理原価と人口密度との現状分析結果を図8に示す。各事業体の平成17年度、平成22年度の実績値をプロットし、近似線を比較すると、汚水処理原価は、処理区別人口密度のどの範囲においても、平成22年度の近似線の方が小さい値を示すことが確認された。

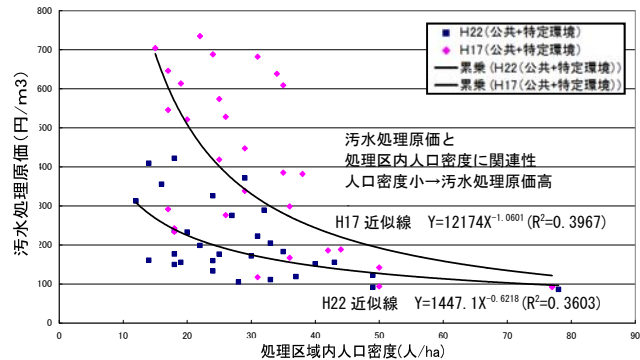


図8 汚水処理原価と人口密度(現況)

これは、各自治体がこの期間に財政再建に向けた施策を実施した効果とえられた。また、平成22年度実績値をみると、人口密度が小さい小規模な下水道事業体は、汚水処理原価が高いことがわかる。

以上より、石狩川流域圏における将来分析を行う際、平成22年近似線を処理区域内人口密度と汚水処理原価の関係式として採用することとした。

3. 2 汚水処理原価と使用料回収率による現状分析と将来分析

3. 2. 1 汚水処理原価と使用料回収率による現状分析

汚水処理原価と使用料回収率の現状分析結果を図9に示す。

公共下水道、特定環境保全公共下水道、流域下水道構成自治体の有無により事業体別にプロットし、汚水処理原価と使用料単価の関係から使用料回収率(100%、75%、50%)の線を引き、各事業体を経営健全別にグループ分けを行った。(図10)

経営健全なAグループは14事業体、比較的健全なBグループは11事業体、経営

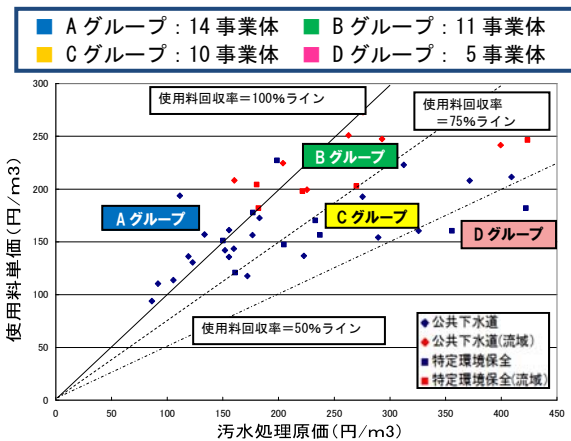


図9 汚水処理原価と使用料回収率(現況)

改善が必要と見込まれる C・D グループは、15 事業者である。

使用料回収率による経営健全別グループ分け	
A グループ	: 回収率 100%以上の経営健全なグループ
B グループ	: 回収率 100-75%で 25%程度までの料金改定により経営改善可能な比較的健全なグループ
C グループ	: 回収率 75-50%で料金改定に更なる経営改善が必要なやや経営悪化したグループ
D グループ	: 回収率 50%以下で抜本的な経営改善(事業連携・広域化・官民連携など)が必要なグループ

図 10 使用料回収率による経営健全別グループ分け

3. 2. 2 汚水処理原価と使用料回収率による将来分析

石狩川流域圏における将来人口減少による経営面への変化について、事業者別に将来分析を行った。将来分析を行う上での仮定条件を図 11 に示す。

○現況を 2010 年(平成 22 年度)、将来を 2050 年と設定
○使用料単価は現況のまま据え置く
○下水処理区域は現況のまま据え置く
○将来人口減少に伴い、地区内人口密度が均等に減少
○将来汚水処理原価は、平成 22 年度人口密度と汚水処理原価の近似式を活用し、減少した人口密度に応じて増加する汚水処理原価上昇率から将来汚水処理原価を算定
○人口推計は、2005 年国勢調査を基にした社人研値を採用し、2035 年推計値を 2050 年にスライドして設定

図 11 下水道経営の将来分析の仮定条件

汚水処理原価と使用料回収率の将来分析結果を図 12 に示す。

経営健全な A グループは 7 事業者、比較的健全な B グループは 10 事業者、経営改善が必要と見込まれる C・D グループは、23 事業者である。

現況平成 22 年から将来 2050 年に向けては、経営健全なグループが半減し、経営改善が必要なグループが 50%増加することが想定された。

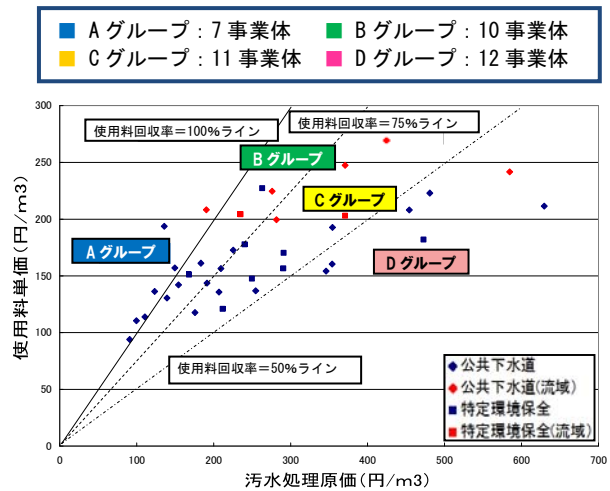


図 12 汚水処理原価と使用料回収率(将来)

3. 3 1人あたり地方債残高と人口密度による現況分析と将来分析

3. 1と同様に、平成 22 年度実績から人口密度と 1人あたり地方債残高の近似式を算定し、減少する人口密度に応じて増加する 1人あたり地方債残高の増加率から、将来 1人あたり地方債残高を推定した。さらに、1人あたり地方債残高を 200 千円単位に 5 つにグループに分け、現況から将来に向けての地方債残高別の事業者数変化を算定した。

結果、すべての事業体で1人あたり地方債残高が増大することが予測された。

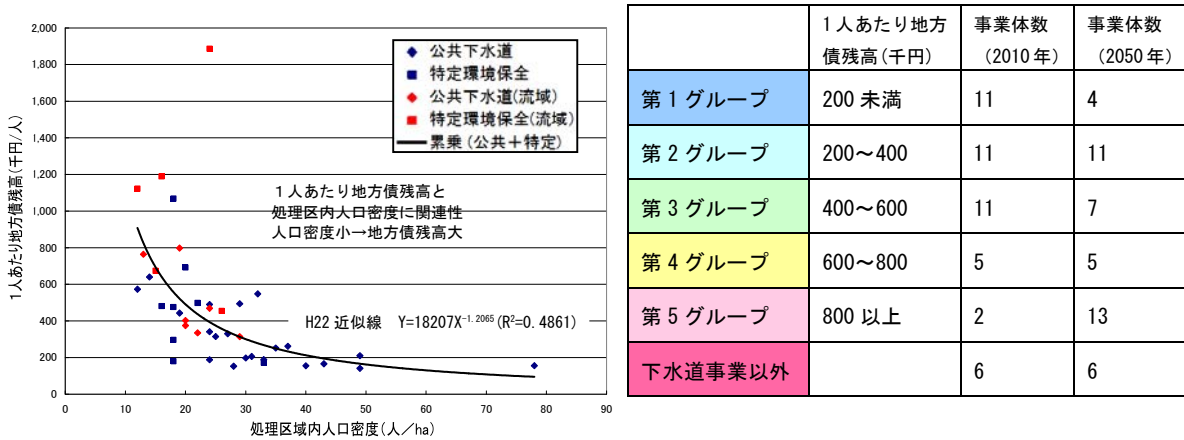


図13 1人あたり地方債残高と人口密度(現況)と将来自治体数の変化

3. 4 石狩川流域圏における下水道経営の分析結果のまとめ

人口密度、汚水処理原価、使用料回収率、1人あたり地方債残高について、現況分析と将来分析を行った。表1は、自治体を使用料回収率と地方債残高によりグループ別に分類し、これらをマトリックスにて整理し、将来に向けた自治体数の変化を示したものである。

表1 下水道経営の分析結果まとめ(上段：自治体数 中段：広域化 下段：流域下水道)

		現況(2010年) 地方債残高					将来(2050年) 地方債残高				
		第1グループ	第2グループ	第3グループ	第4グループ	第5グループ	第1グループ	第2グループ	第3グループ	第4グループ	第5グループ
現況	Aグループ	5	1	3	-	-	3	2	-	1	-
	Bグループ	1	3	1	-	1	-	2	1	-	1
	Cグループ	-	2	3	1	-	-	-	3	1	2
	Dグループ	2	-	1	-	1	-	1	-	2	4
使用料回収率	Aグループ	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
	Bグループ	-	2	1	2	-	-	2	-	1	1
	Cグループ	2	1	-	-	-	-	2	-	-	2
	Dグループ	-	-	1	-	1	-	2	-	-	3

- 石狩川流域圏にて下水道事業を実施している40事業体(特環併用2自治体は公共、特環別に集計)に対し、抜本的な経営改善が必要とされるC・Dグループに属する事業体は、現況15自治体から23に増加。
- さらに、1人あたり地方債残高800千円以上の第5グループに属する事業体は、現況2自治体から13自治体に大幅に増加。
- 将来、経営が悪化する自治体が増加する結果となり、非常に危機的状況であることが把握された。

石狩川流域圏において、経営面の変化を定量化し将来検討した結果、使用料回収率が悪化、地方債残高も増大する自治体が増加することが把握された。また、これまでの分析結果に加えて昨今では、熟練技術者の退職と技術者確保の難しさという課題があるため、人材確保の問題が将来顕著化することが予想された。

以上より、今後の下水道事業経営においては、料金改定だけではなく、事業運営形態、下水道システムなども含め、抜本的な経営改善が必要と考えられる。

4. 石狩川流域圏における下水道事業経営の改善策と将来像

下水道 WG では、これまでに述べた経営分析結果から、石狩川流域圏における下水道事業経営の改善策と将来像について、表 2 に示すような提案を行った。

つまり、経営改善として収入源である①使用料金の値上げ、技術者不足に陥ることが予想される自治体の②管理・運営委託、さらにはコンパクトシティ・集約化に代表される③事業統括・広域処理の検討である。これらの経営改善策においても依然、下水道事業経営が厳しい状態となる自治体に対しては、現状の下水道の仕組みをあきらめざるを得ないと判断し、④処理区域制限、分散型の検討を行う必要が出てくると考えた。

表 2 今後重要となると予想される下水道事業の経営改善策

経営改善策	内 容	配慮すべき事項
①使用料の値上げ	将来とも料金値上げ可能幅は 10～20%程度である。経営上 B グループに分類された各都市を中心に、全国値より極端に乖離している場合、使用料値上げを検討。	・すべての公共サービスの視点からの、下水道サービスの料金適正化
②管理・運営委託	経営上 C, D グループに分類され、職員・技術者の確保が困難な都市では、これまでの維持管理の外部委託だけでなく、事業運営の委託も視野に検討。	・FS 調査を行い、実現可能性についての検討
③事業統括 ・広域処理	将来、人口減少に伴い、余剰施設能力が増加すると予想される札幌・旭川・岩見沢市および流域下水道を中核として、その周辺 C, D グループとの広域化による事業統括、他事業との連携、統合、広域化を検討。	・ダウンサイジング、廃止に伴うターミナルケア
④処理区域制限、 分散型	人口減少に伴い、16 の自治体は処理区域内人口密度が 15 人/ha 以下となると予想される。処理区域の縮小もしくは小規模分散型への移行を検討。	・廃止に伴うターミナルケア ・住民周知、理解を得るためのリスクコミュニケーション

5. まとめ

本稿では、石狩川流域圏を対象に、公表されたデータを用いて、できるだけシンプルな方法により下水道経営の将来予測を行い、その対応策を模索し提案を行った。

今回の分析では、石狩川流域圏における提案に過ぎず、他の地域へと汎用的に利用できる解析手法の提示までには至っていないが、経営という新しい視点から今後の下水道事業のあり方を検討したことは、同様な課題を持つその他の地域への参考になると考えている。

現在、下水道事業において、官庁会計から企業会計への移行の強化、下水道事業計画から下水道事業管理計画へと経営の視点を入れた事業計画に移行する動きがある。そのため、今後は経営の視点を取り入れた事業運営が強く求められることから、自治体のみではなく、産学官の協力のもと事業運営を図っていくことが肝要である。また、北海道特有の地域性から、新たな組織を設立し、経営の悪化した下水道事業を立て直す施策も考えられる。

最後に、今回、石狩川流域圏システム研究会活動成果を報告するにあたり、論文寄稿の了解を頂き、多くのご指導下さいましたことについて、委員の皆様にご感謝申し上げます。