

研究課題番号	1RF-1904
研究課題名	「事業効率化と環境価値創出の両立を目指す排水処理・汚泥資源化システムの再編」
研究実施期間	令和元年度～令和3年度
研究機関名	お茶の水女子大学
研究代表者名	中久保 豊彦

1. 研究開発目的

本研究では3つの研究課題を実施する（図1）。

第1 課題は汚水処理率の改善に伴う生態リスク削減効果の解析である。汚水処理率の改善に向け各都道府県で汚水処理計画が具体化されているが、処理率が低いことが水生生物に対してどの程度の影響を与えているのか、処理率の向上により水生生物への影響がどの程度削減されるのかという、生態リスクベースでの定量的な議論はこれまで十分になされてこなかった。本研究では群馬県を対象とし、生活雑排水に含まれる洗剤（LAS、AE）での生態リスク評価手法の開発と、汚水処理率の改善によるリスク削減効果を解析することを目的とした。

第2 課題は汚泥資源化系の再編支援に関する研究課題である。事業効率化とGHG 排出削減の両立に向けた計画論の提案であり、地域環境施設（し尿処理場、下水処理場、ごみ焼却施設）の連携型更新計画を解析対象とする。具体的には、汚泥処理機能統合（下水処理場による浄化槽汚泥の受入）、焼却機能統合（ごみ焼却施設による脱水汚泥の受入）を対象とした施策立案とその評価を実施することを目的とする。個別施設での交付金関連指標を補完するため、複数施設を合わせてエネルギー収支を評価すべき更新計画に対して適用するための指標である「地域全体でのエネルギー回収率」の提案を目指す。多様な循環圏スケールを対象としたケーススタディを積み重ねることにより、地域全体で最適化を図るための更新計画論を体系化する。

第3 課題は排水処理系における更新計画の支援に向けた研究課題である。人口減少社会において市街地の撤退・再集結が模索されている中、下水道区域の縮小策も検討事項となる。集合処理方式では人口が減っても汚水が排出される限り管路やポンプを維持し続けなければならない、1人あたりの事業コストが増加するため、インフラストックを調整していくことが求められる。本研究では市町村設置型浄化槽（共同浄化槽）に着目し、下水道区域を既設下水管渠の一部活用と共同浄化槽の整備による共同浄化槽区域へと移行させる更新計画の有用性を検証することを目的とした。

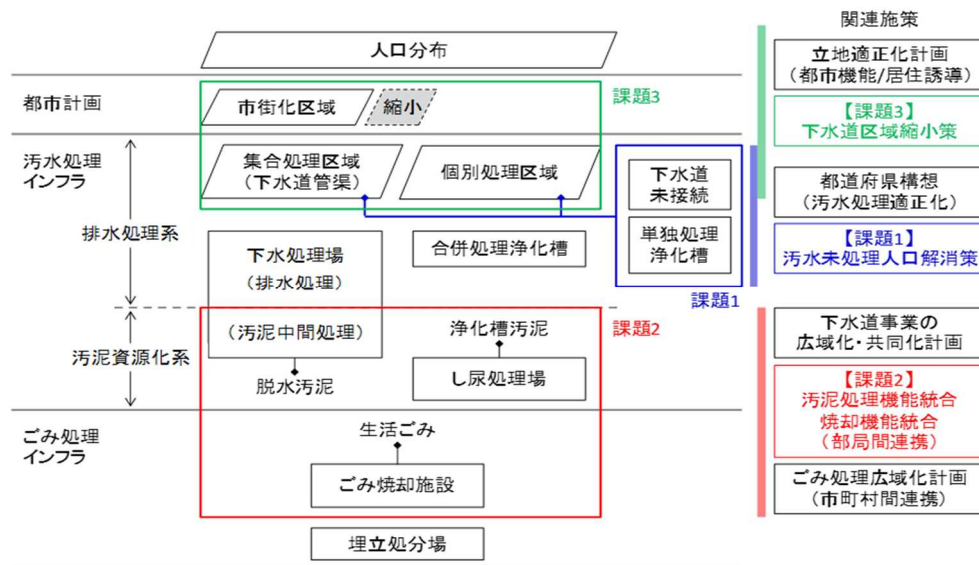


図1 本研究の枠組み

2. 研究目標

2019 年度研究目標は、汚水処理人口普及率の向上による生態リスク削減シナリオの設計・評価である。具体的には、群馬県を対象とし、汚水処理方式別人口分布に基づく洗剤排出分布図とAIST-SHANEL（産業技術総合研究所-水系暴露解析モデル）を連結させ、公共用水域における洗剤濃度を推計するためのモデルを開発する。汚水処理人口普及率の到達目標設定と将来人口予測に基づき、将来の汚水処理方式別人口分布をシナリオで表現する。種の感受性分布に基づくPAF（Potentially Affected Fraction of species）を評価指標とし、シナリオ解析を通して生態リスク削減効果を可視化する。

2020 年度研究目標は、横断系（排水処理、汚泥資源化）での温室効果ガス排出削減シナリオの設計・評価である。具体的には、浄化槽ならびに地域環境施設（し尿処理場、下水処理場、ごみ焼却施設）を対象とした連携型更新計画を設計・評価するための支援モデルを開発する。多様な循環圏スケール（中核自治体単独、中核自治体と小規模自治体の連携、小規模自治体間の連携、流域下水道事業による集約）を対象としたケーススタディを積み重ねることにより、地域の環境施設全体での最適化を図るための更新計画論を体系化する。

2021 年度研究目標は、人口減少社会への頑健な適応に向けた事業効率性評価と環境価値の可視化である。具体的には、2019 年度研究のとりまとめに向け、化学物質管理分野における生態リスク削減対策を対象とした費用対効果の分析事例のレビューを通して、生態リスク管理基準を体系化する。汚水処理人口普及率の向上による生態リスク削減の費用対効果を分析し、管理基準との比較・検証を行う。また、2020 年度研究のとりまとめに向け、多様な循環圏スケールを対象としたケーススタディにコスト評価を加え、更新計画の策定支援に向けた技術資料・マニュアルを作成する。事業コスト面での環境インフラ維持管理の頑健性の向上と、温室効果ガスの排出削減を両立した地域循環圏像を描く。

3. 研究の進捗状況

群馬県を対象に、汚水処理方式別人口分布を踏まえて河川水中の洗剤（LAS、AE）濃度を推計し、PAF に基づき生態リスクを評価するためのモデルを開発した。群馬県汚水処理計画における中期目標、長期目標の実現による生態リスク削減効果を可視化した。よって、2019 年度研究目標は計画通り進展した。

これに加えて、2020 年度に予定していた研究目標の一部を達成した。具体的には、汚泥資源化系における2つの機能統合計画（汚泥処理機能統合、焼却機能統合）を対象とした環境評価を実施した。排水処理系において、下水道区域からの撤退と共同浄化槽区域への移行に着目した段階的移行モデルを対象とした事業コスト評価を実施した。

4. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

汚水処理率の改善に向け、「効率的な汚水処理施設整備のための都道府県構想策定マニュアル」に基づき各都道府県で汚水処理計画が具体化されているが、処理率が低いことが水生生物に対してどの程度の影響を与えているのか、処理率の向上により水生生物への影響がどの程度削減されるのかという、生態リスク情報の可視化は行われてこなかった。本研究の成果を活用することで、汚水処理率の改善による生態リスク削減効果を生活者に提示することが可能となる。

排水処理系の再編に関して、国土交通省と関係3省によりすべての都道府県に対し2022 年度までに「下水道事業の広域化・共同化計画」の策定を要請しているところである。ここでは中核となる下水処理場への集約化が主な検討事項となっており、市街地の撤退・再集結を見据えた下水道区域縮小のための方策は十分に含まれていない。本研究では市町村設置型浄化槽（共同浄化槽）に着目し、下水道区域を既設下水管渠の一部活用と共同浄化槽の整備による共同浄化槽区域へと移行させ、最終的には浄化槽区域へと完全移行させる、段階的移行モデルの有用性を検証し、新たな施策オプションの提案を目指す。

5. 評価者の指摘及び提言概要

若手枠としては総合的な視点からよく検討したうえで研究を進めていると評価する。汚水処理施設の更新や地域環境施設の更新に向けて、行政ニーズは高いものと思われる。生態リスク評価については計画通りに進行しているものとみられる。ただ、3つのサブシステムの検討がバラバラに見える。単に検討した、計算したにならぬよう、管轄の異なる部署の連携なども含め、実際に行政的にフィージブルな提案になることが望まれる。ケーススタディを行われている自治体との協議がまだなら、意見交換をされ、それを反映させた上でのシステム構築が必要と思われる。自分は、”ここ”を効率化、環境価値創出の成果と考えており、そのために”このような”オリジナルな方法論を開発し、成果を得た、と明確に云えるように研究を進めて欲しい。後半に期待する。

6. 評点

評価ランク：A