

【3K143006】将来の社会・技術変化を見据えた静脈系インフラの連携によるエネルギー回収（H26～H28 累計予算額 37,701 千円）

研究代表者 吉田 登（和歌山大学）

1. 研究開発目的

本研究は、低炭素社会や人口減少などの将来社会制約下で静脈インフラ連携により、廃棄物からのエネルギー回収最大化をめざす連携モデルを構築することを目的とする。具体的には、分散－広域、3R 資源循環－エネルギー回収、延命化－技術革新の軸をもとに、都市規模とインフラ条件に応じて静脈インフラ連携の視点からの類型化と連携方策を検討する全体テーマのもと、静脈インフラ間の連携（ST2）、動脈系インフラと静脈系インフラとの連携（ST3）、静脈インフラの維持・更新をふまえた連携（ST4）、人口動態変化をふまえた静脈インフラ連携（ST5）、静脈系インフラ再構築の社会展開（ST1）の 5 つのサブテーマを組み合わせ、包括的な静脈インフラ連携モデルを構築することを目的とする。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

将来社会変化をふまえたインフラ連携やさらに高度化したインフラ連携による GHG 削減効果評価手法の構築

動脈・静脈インフラの連携による下水汚泥燃料化システムの需給ポテンシャル、エネルギー回収効果を評価するモデルを構築した。特に、①動脈産業側の燃料種別消費量や汚泥由来燃料への需要量などの実態が既存統計等では把握できない中、それを推計する手順を整備した点、②将来の人口変化や生産見通しを踏まえた汚泥由来燃料の中期的な需給バランスを把握・予測し、連携可能性を評価可能とした点、③静脈インフラ間の連携を高度化した上で動脈・静脈インフラの連携を図ることで、さらに効果的、効率的にエネルギー回収を促進する複合的な連携モデルを構築し、それによる GHG 削減効果を評価し、科学的な知見を提供した。

また、静脈系インフラの維持・更新をふまえた連携では、更新時期に応じた技術オプションの立案を行い、堆肥化、脱水汚泥の混焼、高効率発電のインベントリー分析からエネルギー消費量、GHG 排出量を算定するモデルを構築した。これによりエネルギー消費量、GHG 排出量の削減・抑制効果を算定することが可能となった。

汚泥のごみ混焼効果を評価するための熱収支解析モデルの構築

静脈系インフラ間の連携については、ごみ焼却施設（ストーカ炉＋ボイラ・タービン発電）においてタービン抽気を活用した汚泥乾燥システムの導入効果を評価するための熱収支解析モデルを構築した。これにより、これまで精緻にエネルギー収支の評価が行われていなかった、ごみ焼却施設で脱水汚泥を乾燥・混合焼却する施策のエネルギー消費量、温室効果ガス排出量を推計するための方法論を開発した。

※なお、本熱収支解析モデルの開発に対しては、9th i-CIPEC（International Conference on: Combustion, Incineration/Pyrolysis, Emission and Climate change）でポスター発表賞を受賞。

環境インフラを考えた立地適正化に関する科学的知見の提供

現在、地方自治体で立地適正化計画が進められており、本論で提示した市街地集約エリアは、立地適正化計画における都市機能誘導区域と居住誘導区域に相当する。2050 年推計人口に基づく DID 地区以上の人口密度が維持される区域、下水道計画における下水道認可区域をベースに、既成市街地（都市施設）や交通インフラ（鉄道駅および幹線道路）の整備状況を定量的に測定し、自治体の恣意性を排除して市街地集約エリアを提示したことに意義がある。

(2) 環境政策への貢献（研究代表者による記述）

<行政が既に活用した成果>

汚泥のごみ混焼を検討する自治体での基礎資料としての活用

下水汚泥のごみ混焼を検討する自治体との意見交換の会議において、汚泥のごみ混焼モデルの GHG 削減効果分析結果や質問紙によるインフラ連携の意向調査結果等の知見を提供し、検討の基礎資料として活用された。(鎌倉市環境部 2015. 8. 26、和歌山市中央下水処理場：2015. 11. 27)

<行政が活用することが見込まれる成果>

再生利用及び熱回収の効率化等のための廃棄物処理施設と他のインフラとの連携を具体化する知見

環境省「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」(2016. 1. 21)における、「再生利用及び熱回収の効率化等のための廃棄物処理施設と他のインフラとの連携」を具体化する知見として活用が期待される。自治体における連携方策の検討を支援する技術資料・マニュアル、受容性、事業性を含むガイドラインとしての活用が期待される。

地方自治体へのインフラ連携の先導的取り組みや意向に関する情報提供

全国の下水处理場やごみ焼却場において明確には把握されていなかったインフラ連携への意向、促進要因を質問紙調査により明らかにした。結果として、全国のごみ焼却場の 10%、下水処理場の 4% が連携しうる可能性があるとの意向を示していることを明らかにした。また、質問紙調査をもとに、連携に必要な要件を抽出することができた。また、エネルギー回収に向けたインフラ連携の技術オプションを体系的に整理した。推進費の支援を得た調査報告書として、これらの成果を全国の地方自治体に情報発信しており、今後、具体的なインフラ連携を検討する際の基礎情報として活用が期待される。

将来社会変化をふまえたインフラ連携に関する計画ニーズや技術の情報提供

多くの自治体が財政制約下での環境インフラ・施設の更新を迎えるなかで、今後の人口減少および低炭素社会に適したインフラ・技術システムの計画立案に対して基本的な考え方や手順、具体的な選択肢を提供できる。人口や産業活動の縮小に伴って財政的課題が深刻化する地方自治体、特に過疎地域では、環境インフラを単独で建設・維持管理することが極めて困難となるところも多く現れると予想される。そうした自治体が動脈・静脈インフラの連携を通じて費用対効果をふまえて効果的なエネルギー回収の可能性を検討するツールとして本モデルやガイドを活用することが見込まれる。

3. 委員の指摘及び提言概要

静脈系インフラの「連携」によるエネルギーの有効活用という目的に対し、特定地域を限定した詳細なシミュレーションを実施し、様々な角度から検討を行っており、研究成果も多い。しかしながら、全国の地域条件は様々であり、成果を利用しようとする自治体が、結局はゼロからの検討を余儀なくされることのないよう、成果をどう適用あるいは展開するかについて事例の提示が望まれる。評価指標には GHG 排出量を採用しているが、現実の場ではコストの評価は避けられない。この点についても検討が望まれる。

4. 評点

総合評点：B