

持続可能地域共創研究プログラム
「持続可能な社会実現のための地域共創型課題
解決方策の構築と支援研究プログラム」
(戦略的研究プログラム)

Co-designing oriented solution for local environmental problems to
develop sustainable regional society

令和3～7年度
FY2021～2025

NIES



国立研究開発法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

<https://www.nies.go.jp/>

持続可能地域共創研究プログラム
「持続可能な社会実現のための地域共創型課題
解決方策の構築と支援研究プログラム」
(戦略的研究プログラム)

Co-designing oriented solution for local environmental problems to
develop sustainable regional society

令和3～7年度
FY2021～2025

持続可能地域共創研究プログラム
「持続可能な社会実現のための地域共創型課題解決方策の構築と支援研究プログラム」
(戦略的研究プログラム)
(期間：令和３年～令和７年度)

プログラム総括：高見昭憲

執 筆 者：高見昭憲、中村省吾、馬淵浩司、霜鳥孝一、藤井実、岡寺智大、
珠坪一晃・河井紘輔、近藤美則、松橋啓介、芦名秀一、山野博哉、
阿部博哉・渡部鮎美、深山直子、杉本あおい、小野寺崇、亀山哲

編 者：高見昭憲、岡寺智大

序

本報告書は、令和3年度～令和7年度の5年間にわたって実施した戦略的研究プログラム「**持続可能な社会実現のための地域共創型課題解決方策の構築と支援研究プログラム**（略称：**持続可能地域共創研究プログラム**）」の研究成果を取りまとめたものです。

人口が減少すると予測されている日本において持続可能な社会を構築するためには、人口減少の抑制、持続的な社会・経済の発展、医療・介護・教育の充実などに加えて、脱炭素の実現、廃棄物や排水処理などのインフラの維持、自然の保護と利活用など環境に関わる諸問題の解決も必要です。この研究課題では日本国内の地方自治体等を対象として、持続可能な地域社会実現のために、地域における複数の環境に関する課題の解決法の提案、及び、社会実装に取り組みました。

これまでの国立環境研究所の研究は、主に学術的な成果を追求し論文発表に重点が置かれていました。研究成果の社会への還元、即ち、社会実装の面は少し不足しているのではないかという懸念があり、この課題では、地域の課題について地域のステークホルダーに聞き取り調査を行い、その地域の実情に即した課題の解決を進め、可能であれば社会実装まで行うことを目標としました。また、ある一つの課題だけを解決しようとして、他の課題が出てくるということが無いよう、複数の環境に関わる課題に同時に取り組み、全体としてバランスの良い解決策が得られるように考慮しました。

研究の成果として、排水処理や廃棄物の効率化の実現、地域の自然資源の保護と水産資源の活用、市民の意見の行政への提案と政策への反映など地域の実情に即した課題解決が実現した例もあります。一方で5年間という期間は短く、課題の抽出、解決策の提案までで終わり、社会実装までは至らなかった例もあります。また、一般性や普遍性も考慮して研究を進めましたが、国内各地域それぞれ固有の条件があり、なかなか一般的な解決策が得られない状況もありました。道半ばの部分もありますが、本文を読んでいただければ、国内各地域で研究者が地域のステークホルダーとともに課題解決に向けて研究を進め努力したその足跡が垣間見えると思います。

この報告書を通じて国内各地域が抱える各種課題について理解を深めていただき、みなさんが居住する地域や故郷、あるいは、仕事や旅行で関係する地域について、地域の課題を「自分の問題＝**我が事化**」としてとらえ、持続可能な地域社会の構築を考えていただくきっかけになれば幸いです。

最後になりましたが、国内各地域の地方自治体職員の方などステークホルダーの皆さんには、お忙しい中、聞き取り調査にに応じていただき、また、各種提案の実現可能性について議論していただくなど大変お世話になりました。記して感謝いたします。ありがとうございました。

令和8年7月

国立研究開発法人 国立環境研究所

理事長 大島 義人

目 次

1 プログラムの概要.....	1
1.1 研究プログラム全体の目的	1
1.2 研究の概要	1
2 研究の成果.....	4
2.1 PJ1 地域協働による持続可能社会実装研究.....	4
2.1.1 PJ1-1 福島県奥会津地域における地域資源を活用した持続可能社会の構築に関する研究	4
2.1.1.1 目的と経緯	4
2.1.1.2 方法	4
2.1.1.3 結果と考察	4
2.1.1.4 まとめ.....	6
2.1.2a PJ1-2a 琵琶湖在来魚の生態調査と再生・保全策の提案および MLGs への貢献	6
2.1.2a.1 目的と経緯.....	6
2.1.2a.2 方法.....	7
2.1.2a.3 結果と考察.....	8
2.1.2a.4 まとめ	10
2.1.2b PJ1-2b 琵琶湖の水環境保全と地域資源活用に関する研究	10
2.1.2b.1 目的と経緯	10
2.1.2b.2 方法	10
2.1.2b.3 結果と考察	11
2.1.2b.4 まとめ.....	12
2.1.3 PJ1-3 離島における持続可能な社会構築の研究.....	12
2.1.3.1 目的と経緯	12
2.1.3.2 方法	12
2.1.3.3 結果と考察	13
2.1.3.4 まとめ.....	15
2.2 PJ2 地域との協働による環境効率の高い技術・システムの提案と評価.....	16
2.2.1 PJ2-1 持続可能な産業・都市実現のための技術・制度の提案と社会実装システムの検討	16
2.2.1.1 目的と経緯	16
2.2.1.2 方法	17
2.2.1.3 結果と考察	17
2.2.1.4 まとめ.....	19
2.2.2a PJ2-2a 過疎化・都市化による地域排水処理システムの再構築に資する研究	19

2.2.2a.1 目的と経緯.....	19
2.2.2a.2 方法.....	20
2.2.2a.3 結果と考察.....	20
2.2.2a.4 まとめ.....	21
2.2.2b PJ2-2b 生活排水処理施設の技術的評価と持続的利活用に関する研究.....	21
2.2.2b.1 目的と経緯.....	22
2.2.2b.2 方法.....	22
2.2.2b.3 結果と考察.....	22
2.2.2b.4 まとめ.....	26
2.2.3 PJ2-3 人口減少・高齢化社会における持続的な廃棄物処理システムの検討・提示.....	26
2.2.3.1 目的と経緯.....	26
2.2.3.2 方法.....	26
2.2.3.3 結果と考察.....	27
2.2.3.4 まとめ.....	29
2.2.4 PJ2-4 地域に適合した持続可能な交通の実現に向けた方策.....	29
2.2.4.1 目的と経緯.....	29
2.2.4.2 方法.....	30
2.2.4.3 結果と考察.....	30
2.2.4.4 まとめ.....	33
2.3 PJ3 地域・生活の課題解決と持続可能性目標を同時達成する地域診断ツールの構築.....	34
2.3.1 PJ3-1 地域別家庭・交通排出量推計と人口シナリオの高度化および市民の選択.....	34
2.3.1.1 全国市区町村別の家庭 CO ₂ 排出量と乗用車 CO ₂ 排出量の推計.....	34
2.3.1.1.1 目的と経緯.....	34
2.3.1.1.2 方法.....	34
2.3.1.1.3 結果と考察.....	34
2.3.1.1.4 まとめ.....	36
2.3.1.2 APC(年齢-時代-世代)分析を用いた人口動態の解析.....	36
2.3.1.2.1 目的と経緯.....	36
2.3.1.2.2 方法.....	36
2.3.1.2.3 結果と考察.....	36
2.3.1.2.4 まとめ.....	37
2.3.1.3 気候市民会議の設計と運営.....	38
2.3.1.3.1 目的と経緯.....	38
2.3.1.3.2 方法.....	38
2.3.1.3.3 結果と考察.....	38
2.3.1.3.4 まとめ.....	39

2.3.2 PJ3-2 地域での脱炭素化可能性評価と対策・施策の検討・診断ツールの構築	40
2.3.2.1 目的と経緯	40
2.3.2.2 方法	40
2.3.2.3 結果と考察	42
2.3.2.4 まとめ	43
2.4 PJ4 持続可能な地域社会実現に向けた解決方策の構築と地域への制度導入の支援	44
2.4.1.1 目的と経緯	44
2.4.1.2 方法	44
2.4.1.3 結果と考察	44
2.4.1.4 まとめ	47

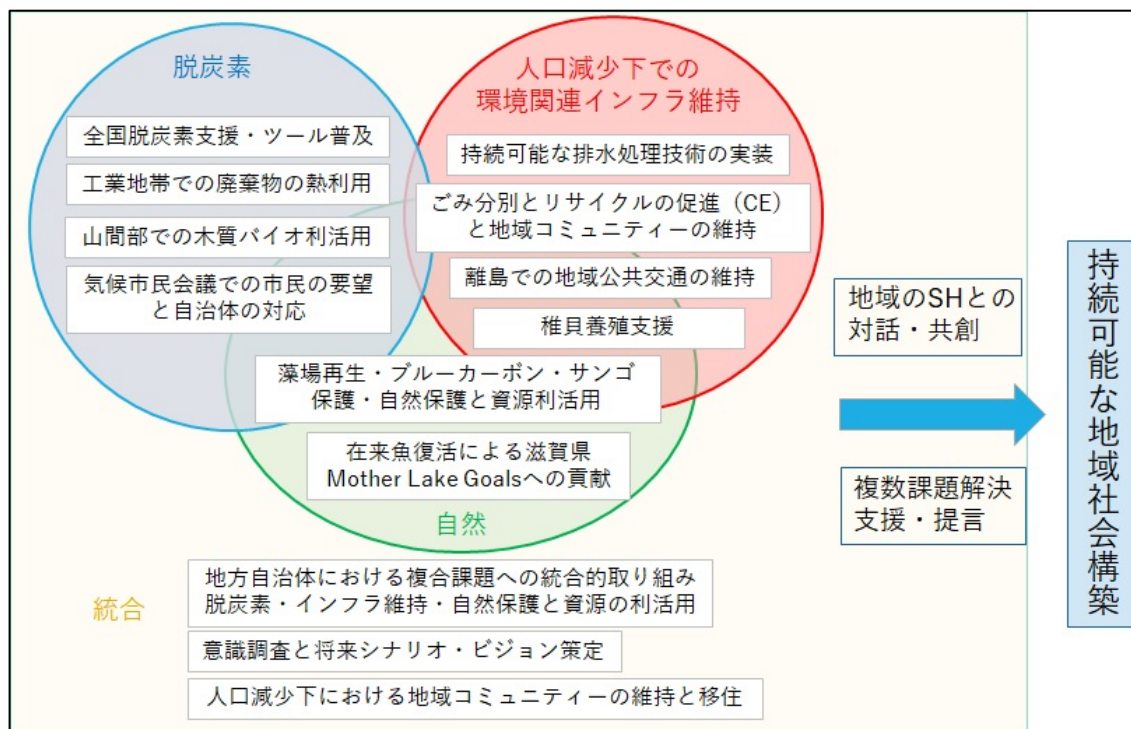
[資料]

1 研究の組織と研究課題の構成	49
1.1 研究の組織	49
1.2 研究課題と担当者	51
2 研究成果発表一覧	52
2.1 誌上発表	52
2.2 口頭発表	60

1 プログラムの概要

1.1 研究プログラム全体の目的

持続可能地域共創研究プログラムにおいては、日本国内の各地域（地方自治体等）を対象に複数の地域の環境に関する課題について地域のステークホルダー（Stakeholder, 以下 SH）と意見交換を行い、課題解決の方針を明確にして、実装することも視野に入れ、共創的で持続可能な地域社会実現のための方策の構築と、その実施に向けた支援のあり方の検討を行った。複数の地域の環境に関する主な課題としては、脱炭素の実現、人口減少下でのインフラの維持、自然の保護と利活用、持続可能な社会の統合的構築などが挙げられる（下記図参照）。自然科学のみならず人文科学及び社会科学も含めた知見を総合し、地域の SH との共創により、受容性が高く効果的な方策を提案及び実装するとともに、実装における課題も明らかにした。



1.2 研究の概要

PJ1「地域協働による持続可能社会実装研究」では、国内3地域を対象に多様なSHと協働し、当該地域が目指す社会の目標とその達成に対する課題や障害を抽出・評価し、既存の目標や制度を踏まえた持続可能な地域社会実現のための制度の導入を目指すとともに、地域類型に応じた体制づくりや地域づくりロードマップの指針を示し、持続可能性に配慮した目標や計画立案、社会実装に貢献することが目的である。福島県三島町では、主要課題の一つである森林管理に対して、森林利活用にフォー

カスしたゼロカーボンビジョンの策定を支援するとともに、地域 SH によって木質バイオマス利用を中心に検討を行う三島町地域循環共生圏推進協議会の設立および検討の支援を行った。また、同協議会における議論を受け、社会的インパクト評価手法を援用した住民視点による森林価値の評価及び可視化の手法開発を進め、地域 SH との協議のもと森林活用ロジックモデルを作成した。モデルのアップデートを目的に町民ワークショップを実施し、具体的評価に着手した。

滋賀県では琵琶湖在来魚の保全・再生に向けた生態調査により産卵・回遊データを蓄積し、これらに基づいた提言等を県に行い、滋賀県版 SDGs「Mother Lake Goals (MLGs)」への貢献を目的に、地域 SH と協働して水環境保全に関する調査・研究を実施した。また、これまでの研究結果の周知による琵琶湖や在来魚への関心向上を調査するとともに、MLGs に近年不漁が問題となっているアユを中心に提言を行った。更に、鮎寿司の原料でもある重要な地域資源であるニゴロブナに着目して魚類分布と餌資源の影響を検証した結果、クロロフィル a や濁度が高い水域で捕獲された個体ほど大型化する傾向があることを明らかにし、資源評価に貢献した。淡水真珠の稚貝育成技術に係る研究では、Down-flow Hanging Sponge (DHS：スポンジ担体を用いる散水ろ床) の導入により、室内循環水槽におけるイケチョウガイ稚貝の育成に国内で初めて成功した。

長崎県五島市では、ヒアリングで把握した課題に基づいて「脱炭素計画支援」においては PJ3-2 で作成した「地域版脱炭素ナビ」を市に提供し、洋上風力発電等の地域特性を踏まえたエネルギー推計を実施し、「沿岸域における藻場再生と自然資源の保護と活用（観光利用）方策の検討」においては高解像度 3 次元流動シミュレーションにより保全適地を推定するとともに、オオスリバチサングの保護地区選定や観光産業との連携を地域 SH と検討した。また、「人口減少下でのインフラ維持の計画検討」においては二次離島の排水処理の現地調査を行い、明らかとなった課題に対して提案を行うとともに、廃棄物系バイオマスを活用したメタン製造と運輸部門の脱炭素シナリオとの連携が理論上可能であることを明らかにした。地域交通についてもニーズや社会情勢を踏まえた検討を行い、周遊バスルートの提案を行った。聞き取りやアンケート調査をもとに将来ビジョン策定の参考となる市民の要望を市役所に伝えた。

PJ2「地域との協働による環境効率の高い技術・システムの提案と評価」では、人口減少下にある地域が直面する課題の解決に資する技術的解決策の提示を目的として研究を実施した。具体的には、廃棄物の効率的利用による化学・製紙産業のカーボンニュートラル (CN) 化、人口減少に伴う排水・廃棄物処理の適正水準での実施と経済性の両立、さらに過疎地域における住民・観光客の移動手段の確保について、産官学連携のもと検討を進めた。

廃棄物分野では、リサイクル困難な廃棄物の焼却・蒸気供給と CCU (CO₂の回収・利用) を組み合わせ、エネルギー効率と経済性の両面から CN 化を実現する LCCN (ライフサイクルカーボンニュートラル) 構想を提案した。まず蒸気供給を先行導入し、将来的なグリーン水素価格の低下に応じて CCU を段階的に拡大する現実的な実装手法を提示したことで、国内外の複数地域において事業化に向けた検討が具体化しつつある。また、主として人口減少が顕著な地方都市を対象とした、廃棄物の処理・資源循環に関わる研究成果を整理し「生ごみ循環を基調とした地域共創に関するガイダンス」として取りまとめた。排水処理分野では、人口減少により流入水量が減少し、運転コスト増大や維持

管理困難に直面する既存下水道施設のダウンサイジングと省電力化を目指した。高知県須崎市に導入された国立環境研究所開発の排水処理システムについて実証を行い、既存施設比で通年 81%、生物ろ過槽への負荷が高まる冬期でも 76%の電力削減が可能であることを確認した。さらに、離島における汚水処理とし尿処理の実態分析を踏まえ、行政担当者が施設運用の健全性や見直しの要否を評価できる診断ツールを開発した。和歌山県御坊市および山口県周南市の計 10 施設を診断した結果、9 施設で運転・設備面の改善が必要と判断され、具体的改善策を提示した。地域交通分野では、国内離島における交通実態の調査・把握を行うとともに、長崎県五島市福江島において現地関係者との協議を継続し、持続可能な交通体系の構築に向けて効率的と考えられる新規バス路線の提案を行った。以上のように、PJ2 では廃棄物、排水、交通といった地域インフラを横断的に扱い、環境効率と経済性を両立する技術・システムの提案と実証を進めることで、人口減少社会における持続可能な地域モデルの具体化に貢献することができた。

PJ3「地域・生活の課題解決と持続可能性目標を同時達成する地域診断ツールの構築」では、各自治体における持続可能な地域社会の姿と転換方策を定性的かつ定量的に検討する枠組みを構築し、持続可能性の要件と SH の意見・要望に基づく地域社会像の探索や、地域特性や個人属性を踏まえた生活・行動の分析・構造化と転換可能性の検討を行い、その道筋を提示した。具体的には、都道府県、市町村、市街地の地域別人口動態について年齢・時代・世代の効果を明らかにするとともに、気候市民会議のレビューに基づく会議設計・運営を、国環研の所在地である地元つくば市を対象に行い、提言と計画への反映を行った。また、地域脱炭素の道筋を検討できる診断ツール（地域版脱炭素ナビ）でのエネルギー・CO₂排出量評価の基盤となる全市区町村のデータ整備や計算手法の開発・改良と具体地域での削減対策効果の評価を行い、規範的な観点で 2030 年・2040 年の全国市区町村別の削減率を検討するとともに、生物多様性との両立など複数課題の同時解決の可能性に関する分析を推進した。PJ4「持続可能な地域社会実現に向けた解決方策の構築と地域への制度導入の支援」では、地域での持続可能な社会構築に向け、地域課題を抽出・分析・評価した。持続可能社会の要件として、労働人口の維持、各職種の担い手確保、各自治体での予算確保、インフラ施設の適正化、地域コミュニティの維持、脱炭素など外的要因への対応が挙げられた。制約としては、住民の関心度、各自治体の年度予算や計画、若手・中堅職員など人材の確保、観光と漁業など対立が生じる可能性のある産業間のバランスなどが挙げられた。地域の状況は多様で持続可能な社会構築に向けた一般化は難しいが、例えば国環研が脱炭素達成を支援する場合には「地域版脱炭素ナビ」のように市職員が WEB 上で容易に使えるようなツールを作成し、普及に努めることが有効と考えられる。

2 研究の成果

2. 1PJ1 地域協働による持続可能社会実装研究

2. 1. 1PJ1-1 福島県奥会津地域における地域資源を活用した持続可能社会の構築に関する研究

2. 1. 1. 1 目的と経緯

福島県奥会津地域の山間部に位置する三島町は、人口が約 1,300 人、高齢化率が約 60%の小規模な自治体である。日本で最も美しい村連合への加盟や、編み組細工に代表される森林資源を素材として用いた伝統工芸など、町域の 87%を占める森林と調和した地域づくりをこれまで展開してきた。一方、1970 年代以降の国産材価格の低迷の影響を受け、かつては地域産業として存在していた林業が衰退し、担い手であった森林組合も広域合併によって地域から撤退したことにより、地域の森林管理が滞る状況が長期間続いていた。本サブプロジェクトでは、このような状況の中、重要な地域資源である森林の管理およびその活用について、町役場や地域の様々な SH との協働を通じて調査・検討を行い、町側への提言を行うとともに、検討を通じて他地域での地域資源活用方策の検討にも応用可能な手法を構築することを目的とした。

2. 1. 1. 2 方法

三島町内外の森林に関する SH へのインタビュー調査や町民アンケート等を通じて課題の整理と手法検討を行い、以下の支援を実施した。

- ① 三島町ゼロカーボンビジョンの策定支援
- ② 三島町地域循環共生圏推進協議会における木質バイオマス導入検討支援
- ③ 町民視点による森林価値の可視化に関する社会的インパクト評価手法の構築

2. 1. 1. 3 結果と考察

①については、森林吸収源および再エネ（木質バイオマス）供給源としての森林価値に着目し、「地方公共団体実行計画（区域施策編）」のニーズも踏まえ、同計画に位置づける形でのゼロカーボンビジョンを提案し、策定支援を行った。策定の検討は 2021 年 4 月から約 1 年をかけて行われ、議会説明や町政史上初のパブリックコメント等を経て 2022 年 5 月に「三島町 2050 ゼロカーボン」の宣言と合わせて公開された。策定プロセスでは、担当した役場職員および地域おこし協力隊員（地域循環担当）のキャパシティビルディングも実施した。本ビジョンではゼロカーボンを目指すための目標として「森林の価値向上」「省エネなライフスタイル」「再エネの地産地消」の 3 点を挙げ、森林活用とゼロカーボン実現を一体的に目指すことを強調した。また、森林吸収源として民有林の 30%（町内森林面積 7,987ha のうち、民有林が 6,519ha、国有林が 1,468ha となっている）の管理を目指しており、今後三島町森林整備計画（2028 年改定予定）との連動も期待される。再エネの地産地消として位置づけられた木質バイオマスについては②の協議会にて本ビジョンと整合する形で詳細検討を進めた（図 2.1.1）。

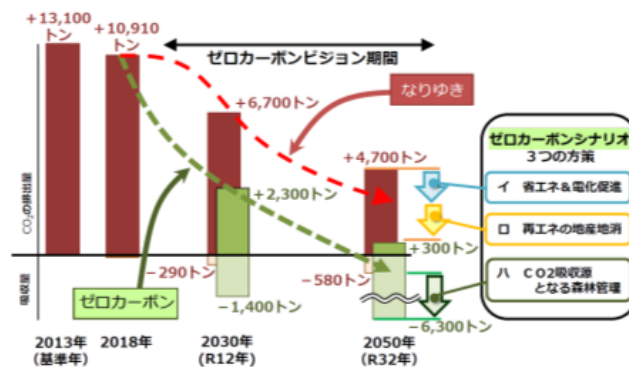


図 2.1.1 三島町ゼロカーボンビジョンにおけるシナリオ（出典：三島町 HP）

②については、福島県三島町における地域課題として、町民の森林への関心低下による森林管理不足を取り上げ、森林活用施策の一環として木質バイオマスエネルギー事業の導入可能性の検討を進めてきた。本事業の検討にあたって地域 SH が一堂に会する場の設定を町に働きかけ、三島町地域循環共生圏推進協議会（2020 年 1 月設立）が設立され、当初からアドバイザーとして参画した。本協議会において町内温浴施設を対象とした小型熱電併給設備導入の詳細な検討が実施されたが、不安定な設備動作や地域材による燃料供給体制、設置場所等の課題により 2022 年度に見送りとなり、続けて検討された薪ボイラ設備導入も同様の課題により 2023 年度に見送りとなった。木質バイオマス活用については具体的設備導入には至っていないものの、様々な町内関係者の参画により設立された三島町地域循環共生圏推進協議会の設立は今後も地域課題を議論する母体として機能することが期待される。

③については、社会的インパクト評価手法の開発を進めた。想定される評価指標のレビューを実施し、森林の多面的機能 8 種類に対して 29 の評価指標を同定した。続いて、これら一般的な価値と町民が町内森林にもつ価値との関係性を探るため、町の森林に関わる主要な SH を役場担当者の協力のもとで合計 13 名選定し、半構造化インタビュー調査を実施した。インタビューにおいて特に強調された森林価値は文化価値と物質生産価値であり、町として町内森林産の素材を用いたものづくり文化を重視している点や、森林境界の未画定により樹木の伐出が困難化している点が特徴として現れていると考えられた。町内森林の現状・課題とマイルストーンおよびアウトカム候補の整理を行い、町役場とも協議のうえ、町における森林活用に関するロジックモデルのプロトタイプの作成を行った（図 2.1.2）。プロトタイプをもとに、プログラムに基づいて町民 7 名を対象としたワークショップ（WS）を実施し、町内森林の過去と現在を振り返るとともに、将来の望ましい描像を可視化した。三島町における主要課題のひとつである森林管理推進（木質バイオマス活用もこちらから派生）について、当初は経済価値の低下とそれに伴う森林所有者の関心低下が管理を妨げている主な障壁と想定していたが、社会的インパクト評価研究を進める中で、町民同士が森林について話し合う機会や場がそもそも不足していることが別の障壁として提起された。

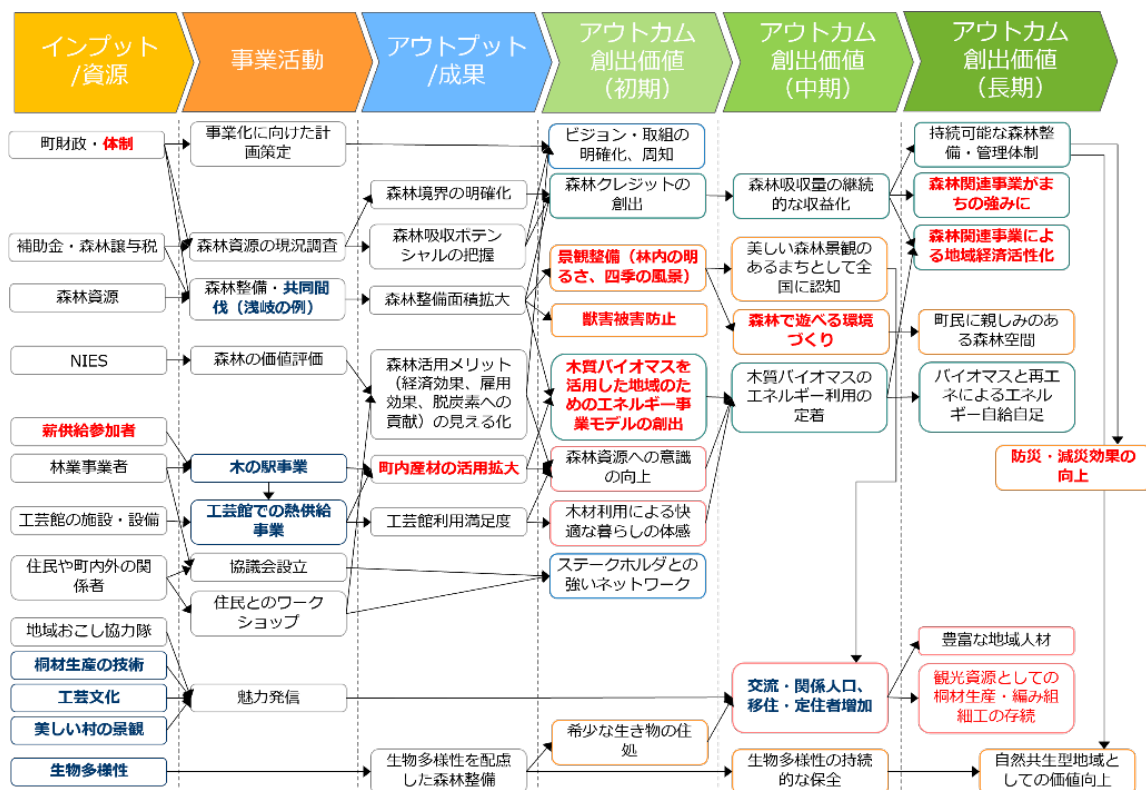


図 2.1.2 三島町における森林活用に関するロジックモデル（赤字：WS にて強調された項目、紺字：WS にて町の強みとして出された項目）

2.1.1.4 まとめ

第 5 期全体として、福島県奥会津地域において地域との密接な協働のもと、地域資源（特に木質バイオマス）活用による持続可能社会研究を達成できた。

2.1.2a PJ1-2a 琵琶湖在来魚の生態調査と再生・保全策の提案および MLGs への貢献

2.1.2a.1 目的と経緯

滋賀県は、持続可能な地域社会の構築に向けて、琵琶湖を切り口とした滋賀県版の SDGs としてマザーレイクゴールズ（Mother Lake Goals, MLGs）を策定している。2030 年の琵琶湖と琵琶湖に根ざす暮らしに向けて 13 個のゴールを設定しており、その 1 つ目を「清らかさを感じる水に」、2 つ目を「豊かな魚介類を取り戻そう」というゴールにしている。琵琶湖の水質と水産資源が重視されているのがわかるが、本サブプロジェクト（PJ1-2a）では、とくに 2 つ目のゴールへの貢献を目指して在来魚の再生と保全に向けた調査を行い、それに基づいて施策への提言を行うことを第一の目的とした。

滋賀県では、MLGs の 2 つ目のゴールを達成するための代表的な取り組みとして、郷土食フナズシの材料となるニゴロブナを含むコイ科の水産重要種（他にゲンゴロウブナやホンモロコなど）の産卵場所の保全・回復を進めている。これらの魚種は琵琶湖の固有魚種だが、春になると沖合から湖岸の

ヨシ帯や水田地帯に移動して産卵し、稚魚が沖合に戻っていくという生活史を送っている。しかし、1970年代以降の湖岸堤の建設と圃場整備により、湖岸のヨシ帯が破壊されて産卵場所が減少し、また、乾田化のために田面と排水路の高低差が拡大されたことにより水田内への遡上が困難となって漁獲量が激減している。このことを重くみた滋賀県は、湖岸に新たなヨシ帯を造成し、水田の排水路に魚道を設ける「魚のゆりかご水田」の取り組みを奨励するなどしているが、その効果は明白には現れていない。そこで本サブプロジェクトでは、このような状況の改善に資するべく、現在の繁殖場所における魚種別の産卵状況を調査し、造成ヨシ帯や魚のゆりかご水田の取り組みなどについて提言を行った。

本サブプロジェクトでは、産卵状況の調査に加えて、親魚の産卵回帰（親が前年と同じ産卵場所に戻ってくる傾向）と琵琶湖内での回遊範囲の調査も行った。これらに関する知見は、在来魚資源を地域ごとに適切に保全していく上で必要な情報だが、調査の結果得られる在来魚のダイナミックな生態像は、地域住民の琵琶湖への興味を増進させ、さらには滋賀県の魅力を伝えるコンテンツにもなりうる。そこで本サブプロジェクトでは、調査成果に基づいて一般の方へのアウトリーチを行い、在来魚の生態情報を、琵琶湖への関心や滋賀県の魅力の増進に役立てることを第二の目的とした。この目的は、MLGsの10個目のゴール、「地元も流域も学びの場に」や、11個目のゴール「びわ湖を楽しみ愛する人を増やそう」の達成にも貢献するものである。

以上のほか、上述した MLGs の2つ目のゴールについては、滋賀県の要請によりこのゴールを担当する学術委員に就任したため、このことによる MLGs 活動への貢献も本サブプロジェクトの目標となった。

2.1.2a.2 方法

琵琶湖在来魚の保全・再生に向けた基礎調査として、①魚種を区別した産卵状況の調査と②親魚個体の回遊の調査を行い、さらに③その結果に基づくアウトリーチの効果をアンケートで検証した。また学術委員として④MLGs活動に貢献した。各詳細は以下の通り。

① 魚種を区別した産卵状況の調査

水辺の植物体等に産み付けられた産着卵を採集し、DNA 種判別により魚種を特定した。種判別の結果は、卵の採集時に記録しておいた採集地点の緯度経度データに基づき、地図上にマッピングした。魚種を区別した産着卵の分布状況から、魚種による産卵場所の好みの違いを把握した。

② 親魚個体の回遊の調査

バイオテレメトリーの手法を用いて次のような調査を行った。まず産卵場所である湖岸や流入水路で親個体を捕獲し、超音波発信機を装着してその場で放流した。発信機からの個体識別信号を記録する受信機を、捕獲した場所とその周辺の湖岸に設置し、次シーズンの産卵回帰を検証した。琵琶湖内における回遊については、GPS 追跡機能を持つブイに受信機を取り付けて漂流させ、受信時刻のブイの位置から個体のおよその位置を把握した。

③ アウトリーチの効果検証

上の調査成果を一般の方に向けてプレゼンテーションし、アンケートを行った。プレゼンテーショ

ンは市民講座や大学の実習、子ども向けの自然講座など合計で7回行い（2024年には10月29日、11月9日の2回、2025年には2月16日、4月17日と24日、5月17日、11月29日の5回）、うち5回は、淡海環境プラザ内に整備した展示スペース（図2.1.3）を活用して行った。7回の合計で103名の方にアンケートを記入いただいた。

④ MLGs 活動への貢献

MLGs ゴール2「豊かな魚介類を取り戻そう」の担当学術委員として、2022年から毎年、評価報告書にその年の取り組み状況の評価やゴール達成に向けた提言を執筆した。



図 2.1.3 淡海環境プラザ内の国立環境研究所・琵琶湖分室の展示スペース

2.1.2a.3 結果と考察

④ 魚種を区別した産卵状況の調査

以下の3つの調査結果を滋賀県への提言につなげた。

- ・自然ヨシ帯の調査：長浜市の琵琶湖岸にある自然ヨシ帯で調査を行い、産卵場所として好まれる地形や植生は魚種ごとに異なることを明らかにした。この結果をもとに、ヨシだけの単調な植生で作られる造成ヨシ帯について、これを改善する提言を滋賀県に行い、「ヨシ群落保全基本計画」の2021年度の改訂時に「再生するヨシ群落の中には多様な環境が含まれるよう留意します」という文言が新たに加えられた。

- ・水田水路の調査：琵琶湖周辺の3か所の水田排水路系で調査を行い、ニゴロブナは現在でも、河口から約2.5km、標高88m（琵琶湖水面からの比高で約4m）までの水田域にある排水路まで遡上・産卵していることを明らかにした。この結果は「魚のゆりかご水田」の潜在的な範囲を知るのに有益なデータ（この範囲の水田では魚道設置により遡上・産卵が見込める）であることから、この知見を踏まえた提言を2024年のMLGs評価報告書で行うとともに、「ゆりかご水田」の担当部署である農村振興課に知見とアイデアを提供した。

- ・人工的内湖水域の調査：人工島である草津市の矢橋帰帆島と旧湖岸に挟まれた「中間水路」について、水草の繁茂などにより市民から滋賀県へ埋め立ての要望が寄せられたが、帰帆島の管理部署である下水道課からの依頼に応え、この水路が在来魚の良好な産卵場所であることを示す調査データを提供した。このデータは、2024年10月の滋賀県議会における知事答弁「中間水路はかつての内湖のような環境となっており、琵琶湖の固有種（ニゴロブナやホンモロコ）を含む多くの種類の魚が産卵している」の基礎データとなり、埋め立てを行わない方針の明確化に繋がった。

④ 親魚個体の回遊の調査

調査を行ったニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、コイ、ナマズの親魚は、どの魚種でも、前年に産卵遡上した水路に戻ってくる個体が確認され、産卵回帰の性質を持つことが確認できた。また、ほぼ全ての個体は非繁殖期には琵琶湖へ戻り、多くの個体は産卵場所につながる河口から 10km 以内の領域で生活していることがわかった(ニゴロブナとゲンゴロウブナの例:図 2.1.4)。以上の結果は、これら魚種の資源を琵琶湖全体として維持していくには、各地域で産卵場所の保全や漁獲の調整を行う必要があることを示している。

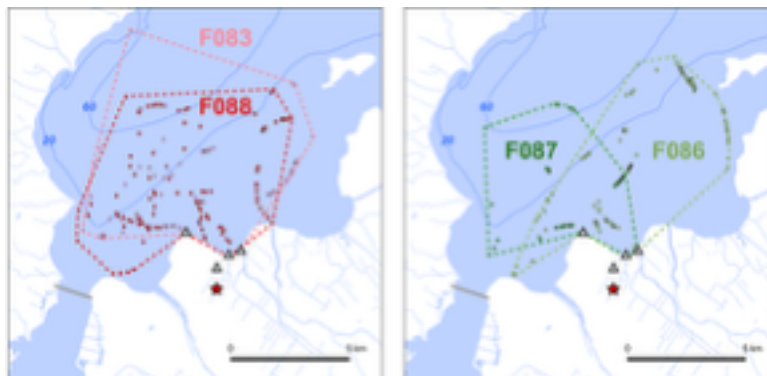


図 2.1.4 滋賀県野洲市須原の水田排水路へ産卵回帰したフナ親魚の回遊範囲。ニゴロブナ

(F083 と F088) とゲンゴロウブナ (F086 と F087) 各 2 個体の 2021 年の非繁殖期の回遊範囲を個別に色分けして示す。赤い星印が捕獲・放流地点。丸印が漂流式受信機で各個体からの信号を受信した地点。三角印は設置式受信機の位置。

④ アウトリーチの効果検証

アンケートの結果、ちょうど 100 名から有効な回答が得られた。琵琶湖の在来魚の産卵・回遊調査の話聞いて、99 名が「びわ湖や川の中をもっと見てみたい」、92 名が「びわ湖や川の魚を食べてみたい」、90 名が「びわ湖や滋賀県の良さを他の人に話してみたくなった」と回答し、在来魚の生態情報が琵琶湖への関心や滋賀県の魅力の増進に役立つという結果が得られた。行動に移すハードルとしては、「もっと見る」、「食べる」、「人に話す」の順番で高くなり、「食べる」と「人に話す」は同程度にややハードルが高かった。これらの行動にまで繋げるためには、心理的な障壁が低い「もっと見る」ことを入り口にしてアピールすることが有効と考えた。

④ MLGs 活動への貢献

各年度の報告書で以下のような指摘・提言を行った:「豊かな魚介類を取り戻そう」というゴールの達成度を毎年評価する指標としては、漁獲量は自然の年変動があるので不適であり、むしろ各魚種の産卵・生育環境の改善状況等を評価すべき (2022 年度); アユの主要な産卵場所が特定の 3-4 河川に限られているのは資源の持続性の上で危険であり、産卵可能な河川を増やすべき (2023 年度); 「魚のゆりかご水田」の潜在的な範囲の内外で畑への転作率は同じになっているが、産卵場所確保のために範囲内では率を下げることも検討すべき (2024 年度); アユの持続可能な資源利用のためには、本来多様である生活史(とくにオオアユという生き方)を確保すべきであり、また、人間が制御可能な環境項目を見極めて対策を進めるべき (2025 年度)。

2. 1. 2a. 4 まとめ

本サブプロジェクトでは、琵琶湖在来魚の保全・回復につながる産卵・回遊データを蓄積し、それに基づいて、滋賀県によるヨシ帯保全や「魚のゆりかご水田」などの施策について提言を行い、MLGs活動にも貢献した。また、在来魚の生態データの知見が琵琶湖への興味や滋賀県の魅力の増進につながることを検証した。これらの成果は、持続可能な在来魚資源、ひいては地域社会の確立に向けて、行政や市民への働きかけを進めていく上で重要な基礎を与えるものであり、今後さらに活用・発展させていく計画である。

2. 1. 2b PJ1-2b 琵琶湖の水環境保全と地域資源活用に関する研究

2. 1. 2b. 1 目的と経緯

滋賀県版 SDGs であるマザーレイクゴールズのゴール「清らかさを感じる水に」「豊かな魚介類を取り戻そう」への貢献を目的に、滋賀県、琵琶湖環境科学センター、漁業協同組合等のステークホルダーと協力し、水環境保全に関する調査・研究を実施した。在来魚類の減少が危惧される琵琶湖南湖において、地元漁業協同組合と協働で魚類相調査を実施し、水質との関連を統計解析により推定した。2023 年からは、琵琶湖のステークホルダーへのヒアリングに基づき、省エネルギーで高効率な水処理技術、Down-flow Hanging Sponge (DHS: スポンジ担体を用いる散水ろ床、PJ2-2b で生活排水処理技術として開発・評価)を導入した淡水真珠母貝の稚貝育成技術に係る研究に取り組んだ。琵琶湖の淡水真珠は重要な地域資源であり、滋賀県は淡水真珠振興計画を定め生産技術の継承を目指している。当該計画は SDGs の複数のゴールと関連し、持続可能な社会の推進にも寄与する。また、母貝であるイケチョウガイは絶滅危惧種であることから、生態系保全にも資する。以上、滋賀県の水環境行政および持続可能な社会の実現に資する研究に取り組んだ。

2. 1. 2b. 2 方法

琵琶湖南湖における魚類、植物プランクトン、溶存有機物の関係性を以下の方法で調査した。調査地点は琵琶湖南湖の水生生物環境基準点である唐崎沖中央 (6B)、新浜地先 (Shinhama)、赤野井湾 (8C) で毎月 1 回、魚類相、植物プランクトン種組成、生物分解性が高い 10k ダルトン (Da) 以上の高分子の溶存有機物 (DOMH)、生物分解性の低い難分解性の数千ダルトンの低分子 DOM (DOML) の調査を実施した。魚類は、複数の網の目の異なる刺網にて採取した。加えて在来種のニゴロブナについては、捕獲個体の全長および体重を測定した。水温、濁度、クロロフィル濃度は多項目水質計を用いて測定した。湖水は表層水を孔径 0.2 μm のフィルターでろ過し、溶存有機物の分子サイズ測定に供した。調査で得られた 25 種の魚類の月次個体数データと、5 つの水質指標 (水温、濁度、クロロフィル a 濃度、DOMH・DOML) を用いて、水質と魚類群集の関連性を部分スピアマン相関分析と二元配置固定効果モデルで評価した。部分スピアマン相関分析結果については Benjamini-Hochberg 法による False Discovery Rate を制御し、 $q < 0.05$ で有意な結果を抽出した。二元配置固定効果モデルでは、部分スピアマン相関分析で抽出された候補が、他の要因を考慮しても有意であるかを検証した。

DHS を導入した淡水真珠母貝の稚貝育成技術に係る研究については、琵琶湖南湖の湖水約 70 L を

満たした水槽に砂約 15 kg を敷き詰め、そこにヒレイケチョウガイ交雑種の幼生を約 5,500 個体投入した。幼生の投入後は、DHS への通水量を 70 L/日として水を循環させた。餌はクロレラを 1 日数回、クロロフィル a 濃度で 10~50 µg/L 程度となるよう投入した。定期的に水槽内の水温、溶存酸素、イオン、クロロフィル a 濃度等を測定した。水槽内の水は水質の悪化状況を考慮し、活性炭で残留塩素を除去した水道水でその一部を定期的に交換した。育成状況については、稚貝へのストレスを考慮して 1~2 か月毎に個体数を確認した。

2. 1. 2b. 3 結果と考察

琵琶湖南湖の魚類相と水質の関連を部分スピアマン相関分析した結果、ワカサギ、ニゴイ、カネヒラの 3 種は DOML が多い状況下で増加傾向を示し、逆にカマツカは減少傾向を示した。この結果より、DOML が魚類群集の変化を特徴づける水質項目であること、さらに、DOML に対する反応が魚種によって正反対に分かれる可能性が示唆された。

次いで、部分スピアマン相関分析の結果が、他の水質指標の影響を同時に考慮した場合でも成立するかを二元配置固定効果モデルで検証した。その結果、最終的に有意な関係性として、DOML が上昇した場合、カネヒラは増加、カマツカは減少するトレードオフが確認された。カネヒラは水質悪化に比較的強く、カマツカは水質に敏感であることが知られており、本結果は魚種の生態とも整合する。魚類相と水質解析から、魚類分布と水質の関連が示唆されたため、その影響をニゴロブナでもより詳しく検証した。結果として、クロロフィル a や濁度が高い水域で捕獲された個体ほど全長・体重が大きい傾向が確認された (図 2. 1. 5)。当該データは滋賀県水産試験場へ提供し、ニゴロブナの資源評価に貢献した。以上は、魚類と水質の観測データに基づいており、水流の変化や底質の攪乱など、測定されていない別の要因が結果に影響している可能性は残る。また、湖には利水・治水の観点からの評価も存在する。したがって、琵琶湖における理想の水質を求めるため、ステークホルダーごとに必要な調査内容やパラメータを定め、そのバランスを評価する枠組みの構築が求められる。

淡水真珠母貝の稚貝育成に係る研究については、令和 7 年度の研究において DHS を用いた循環式水槽においてヒレイケチョウガイ交雑種を育成することに成功した。育成開始 2 か月後の生残率は約 10% と既存の湖水かけ流しの方法と比較しても遜色のない結果が得られた。この結果を得るために以下を実施した。稚貝を投入した直後は特に阻害物質であるアンモニア濃度の上昇抑制が必要であることから、DHS へ硝化細菌を予め十分定着させるため、稚貝投入前に塩化アンモニウムを水槽に加え循環させた。十分に硝化細菌が定着した DHS を用いることで、育成期間中の水槽内のアンモニア濃度を 30 µg/L 未満に保つことができた。また、餌として供給するクロレラの投入量を 1 日 2 回かつ 1 回あたりのクロロフィル a 濃度を 10~50 µg/L とすることで、DHS による有機物除去効果も合わさり、水質と底質の悪化を抑制することができた。滋賀県水産試験場でも同様の実験を実施し、在来種のイケチョウガイでも DHS を用いることで循環水槽飼育が可能であることを確認した。

一方で、DHS を用いた場合でも、1. クロレラの投入量が前述の濃度より過剰となるような場合は、水質および砂上に堆積したクロレラ残渣による湖底環境悪化により稚貝の生残率が大きく低下する、2. DHS への硝化細菌の定着が不十分である場合はアンモニア濃度が上昇し、稚貝の生残率を大きく

低下させるなど、稚貝育成の阻害要因についても知見が得られた。これらの知見は、淡水真珠振興計画における喫緊の課題であった淡水真珠稚貝育成の課題解決に資するとともに、SDGs の達成および絶滅危惧種の保全にも貢献するものである。

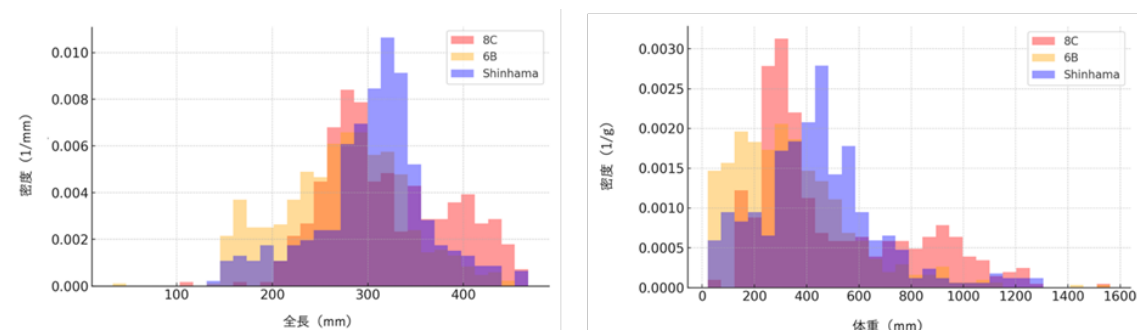


図 2.1.5 琵琶湖南湖のニゴロブナの全長と体重の分布

2.1.2b. 4 まとめ

琵琶湖の水環境に係るステークホルダーと協働し、琵琶湖の水環境課題の解決に関する研究に取り組んだ。既存のデータがなかった琵琶湖南湖の魚類相データを地元漁協と協力して取得し、水質との関連を明らかにした。当該結果は観測データに基づく知見として、水質と生態系の適切なバランス評価に資する重要な成果であり、琵琶湖のみならず他水域への展開も期待できる。残る課題としては、利水・治水等の観点から望ましい水質についても評価し、琵琶湖水質の適切なバランスを見出すことが挙げられる。また、地方創生の観点から、地域資源活用に係る障壁の解消に向け、NIES の技術適用の可否について調査・検討していくことも必要と考えられる。

2.1.3 PJ1-3 離島における持続可能な社会構築の研究

2.1.3.1 目的と経緯

日本の縮図である国内の離島地域では人口減少・少子高齢化が進みインフラ維持が難しくなる中で、カーボンニュートラル（Carbon Neutral: CN）の達成と同時に生物多様性の保全も求められている。離島の例として長崎県五島市での持続可能な社会構築を支援することを目的とし、地域のステークホルダー（Stakeholder: SH）とともに課題を明らかにして、バランスの良い解決策を提示する研究を進めた。

2.1.3.2 方法

五島市において有力な SH である市役所、商工会議所、農協、漁協などにヒアリングを実施し、五島市の課題を分析し、下記の①から④について支援を行った。

- ① 2050 年までの五島市での脱炭素（カーボンニュートラル）計画支援
- ② 沿岸域における藻場の再生とサンゴなど自然資源の保護と利活用（観光利用など）の方策の検討
- ③ 人口減少下でのインフラ維持の計画支援（例：二次離島での排水処理、将来のごみ処理計画、島内の公共交通の在り方など）

- ④ 市民へのアンケート調査や聞き取り調査による住民の意識調査とビジョン策定支援。

2.1.3.3 結果と考察

①については、PJ3-2 で作成した「CO₂削減診断ツール」を五島市担当者に提供し、五島市特有の洋上風力発電など新たな要素を組み込むとともに、五島市で重要となる船舶・航空のエネルギー消費量推計の追加を行い、さらに基準とするエネルギー消費量データを 2020 年度に更新し、脱炭素施策を検討するうえでの部門の包括性の向上を進めた。船舶・航空のエネルギー消費量を追加することで、五島市のエネルギー消費量は 15%程度増加し、脱炭素施策を進めるうえでは、特に船舶における合成燃料への転換や電化も重要な対策であることが示された。また、施策検討の基準年を 2015 年から 2020 年へ更新することで、総エネルギー消費量が 11%減となり、省エネルギー等の取組の状況を踏まえながら施策検討ができるようになった。なお、エネルギー消費量推計は 2022 年度まで行っているが、引き続き減少傾向が維持されており、新型コロナからの復旧のなかでも省エネルギー等が進んでいることが推察される結果となっている。

②については、五島市の玉之浦地区を対象とし、物理環境の連続観測や水質、海藻群集、食害生物の定期調査を実施した。また、高解像度 (75m×75m) の 3 次元の流動シミュレーションを適用した。これらのデータを用いて、環境条件の観点から海藻の生育や藻場の保全活動に適した場所を推定した (図 2.1.6)。その結果を地元の漁協や市役所水産課に示し、今後優先的に保全すべき地域の選定や水温上昇シナリオにおける藻場保全の在り方について意見交換をした。

玉之浦地区の漁業者、漁協、市役所水産課などへの聞き取り調査の結果、漁業者間でも海洋環境の変化に対する認識は異なり、漁業者が行ってきた環境保全につながる活動が行政からは評価されてこなかったことを明らかにした。漁協などでの説明会では、環境保全活動を効果的に進めていくために科学的データを提供・享受するだけではなく、漁業者がこれまで行ってきた活動や海洋環境に関する認識を共有・評価していくことが必要だということを行政と漁業者の双方に理解してもらうことができた。

五島市多々良島の西海国立公園内で見つかったオオスリバチサンゴに関し、環境省自然保護官などと協議し、環境省マリンワーカー事業によりブイを設置し、環境省や長崎県などと協力し五島市西海国立公園海域公園地区に保護レベル格上げ予定となった。また地元海洋レジャー業者と協力し観光産業育成に取り組んだ。その他、壱岐市では「サンゴ礁を護る会」の設立を支援し、環境省サンゴ礁生態系保全行動計画のモデル事業に採択された。また、壱岐対馬国定公園区域

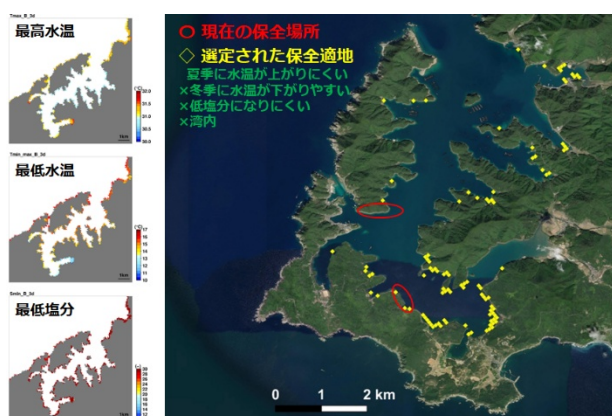


図 2.1.6 流動モデルによる最高水温、最低水温、最低塩分の計算結果と選定された海藻藻場の優先保全地域

の拡大により対馬のサンゴ礁海域が、編入予定となった。

③については、二次離島における污水管理の現地調査を実施し、二次離島特有の課題を明らかにした。さらに、持続可能な污水管理システムの構築に向けたロジックツリーを作成し（図 2.1.7）、俯瞰的に地域課題への解決策を提案した。具体例として、二次離島では収集運搬車の使用頻度や地理条件により、車両が劣化しやすいという特異な課題を抱えていたため、市の担当者と業者間の連絡を密にする必要性等を提案した結果、速やかな情報共有を行うことで、車両更新を円滑に進め、計画的な収集の維持に貢献できた。

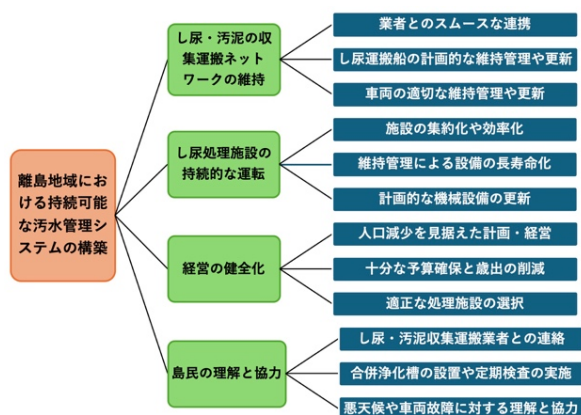


図 2.1.7 持続可能な污水管理に向けたロジックツリー

廃棄物処理に関しては 2050 年の五島市における廃棄物系バイオマス（家畜ふん尿、食品残渣、し尿・浄化槽汚泥）の発生量を推計し、廃棄物系バイオマスを原料とした嫌気性消化技術によるメタン製造量を推計した。五島市内の運輸部門における脱炭素化シナリオとして、2050 年の五島市における乗用車および軽自動車をすべて圧縮天然ガス（CNG）車に置き換え、CNG を全量、廃棄物系バイオマス由来のメタンガスで賄うことが理論上は可能であることを明らかにした。

地域交通に関して、現地 SH（長崎県・五島市・福江空港ターミナル（株）・五島市観光協会）らと課題整理や将来を見据えた具体的な政策について協議を行った。社会実装のための自治体の適応力や資金力に課題は残るものの、島民（特に交通弱者）と来島者のためには、「通院・買い物・通学」の需要に対応できるようにバス路線や運行方法の見直しが必要であること、公共交通の存続、人口（労働力）減や高齢化等の社会情勢の変化への対応として新技術（自動運転等）の導入などが重要であることが確認できた。これらを受けて、「①福江島の外周部を対象とした周遊バスルート、②五島つばき空港から福江港・市街地への往復運行ルートの改善、③福江島市街地の巡回バスルート」等の新規バス路線と効率化を提案した。

④の人文社会系の研究者との共同研究では、五島市の将来ビジョン策定のための市民の意識調査（N＝203）を行い、その解析では(1)希望する居住域として最多は圧倒的に「今の地区」であったことから、五島市としては、福江一極集中よりも、各地区の特色を継承・発展させるような将来像が、住民から望まれている可能性があること、(2)重要な（愛着を感じる）資源として「家族・親戚」に次ぐ2位が「海」、また「守りたいもの」としても自然環境の要素が突出したことから、海域利用、沿岸資源利用に重点を置いて将来像を検討していくことが効果的である可能性があること、(3)またその際に「かつての海」への愛着の強さ≡生態系シフトへの適応の困難さが抽出されたため、生態系シフトへの心理的適応を進めるような科学・政策コミュニケーションの重要性が示唆された。これらの調査結果を市役所担当者に提示したところ、今後の政策の参考となると評価された。

五島市では 2010 年代より戦略的な移住定住促進政策が展開され、地方創生の先進事例として着実な成果を取めている。移住者は、独自のネットワークに基づいて、市街地を中心に新しい形態の飲食・宿泊業に従事するなど、離島経済の活性化に寄与している。一方で、既存住民の中には、一連の施策に対する批判的見解が散見され、移住者との間に軋轢が生じているケースもあることが確認された。こうした背景のもとで、伝統的な地域コミュニティの実態を明らかにするために、本山地区大窄集落を事例に民俗芸能「チャンココ」の継承について分析を行った。市内の地域コミュニティはその歴史を踏まえてなおも自立性を保持しているものの、少子高齢化の進展によりいずれにおいても伝統芸能の存続が危機的状況にある。しかしながら大窄集落では、担い手の資格や伝承方法を柔軟に再定義することで継承を継続していることがわかった。さらに、移住者が伝統芸能の担い手として能動的に参画する事例では、既存住民との間に新たな協働関係が構築されており、コミュニティ再活性化の端緒となる可能性が示唆された。

2.1.3.4 まとめ

長崎県五島市の脱炭素計画支援、藻場再生やサンゴの保護などの自然資源の保護と利活用、人口減少下でのインフラ維持など課題について支援継続や対策案の提示を行い、実行可能な対策については実行し、また、アンケート調査や聞き取り調査を活用し五島市の市民の意識や要望を市役所に伝え、将来計画やビジョン策定に貢献した。

五島市での研究成果をすぐには一般化できないが、離島は日本の縮図であり、将来の日本の姿を暗示している部分もあるので、将来ビジョンを考えるうえでは参考になると考えられる。一方で地域研究であるがゆえに一般化は難しく、また地域特有の事情があるため課題解決の方法も一般化できる部分は少ない。この辺り地域性と普遍性をどのように研究として昇華していくかが今後の課題となると考えられる。

2.2 PJ2 地域との協働による環境効率の高い技術・システムの提案と評価

2.2.1 PJ2-1 持続可能な産業・都市実現のための技術・制度の提案と社会実装システムの検討

2.2.1.1 目的と経緯

カーボンニュートラル（CN）の早期達成が急務となっている。なかでも Hard-to-abate 産業と呼ばれる鉄鋼、化学、セメント、製紙などの素材産業は、CN の実現が困難な対象とされている。そのうち化学産業やその製品であるプラスチックについては、CN の達成方法が多様であり、最適化を図る余地が大きい。これまでは、プラスチックの 3R（リデュース、リユース、リサイクル）が行われてきたが、国内外のプラスチックを取り巻く状況は、CN とは大きく乖離しており、途上国では廃棄物の埋立地のひっ迫やその周辺への環境影響、海洋プラスチック問題などの課題も山積している。

一方、国内では廃棄物処理を担う自治体の財政難もあり、効率的な処理と資源循環の両立が課題となっている。リサイクル困難な廃棄物は焼却処理が行われてきたが、その際のエネルギー回収方法は、小規模で分散立地する焼却施設における発電が中心であり、エクセルギー効率の観点から意味のある、産業が必要とする数 100℃を大きく超える温度帯への蒸気供給は、極めて限定的である。

CN と資源循環、そして廃棄物処理の効率化に向けた解決策として、LCCN（ライフサイクルカーボンニュートラル）と呼ぶ、廃棄物焼却・蒸気供給に、CCU（二酸化炭素の回収・利用）を組み合わせ、プラスチック、合成ゴム、合成繊維等の製造から廃棄・資源循環に至るライフサイクル全体の CN を効率的に行う仕組みを提案（図 2.2.1）し、その効果を評価するとともに、LCCN の国内外での社会実装に向けて取り組んできた。

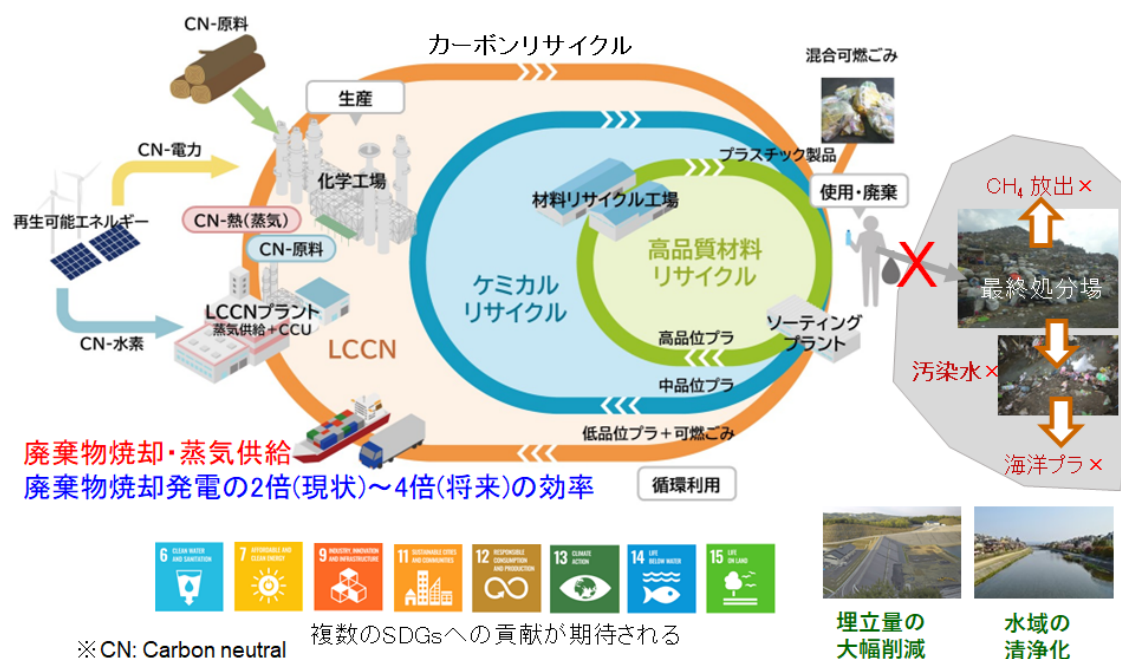


図 2.2.1 化学産業等と廃棄物セクターのカーボンニュートラル化を目指す LCCN の概要

2.2.1.2 方法

(1) LCCN の実施による CO₂ 排出削減と経済的効果

雑多な可燃物の混合物でリサイクルが困難であり、焼却が避けられない廃棄物を対象とする。従来であれば、各自治体等が運営する、その多くは小規模な施設で焼却・発電が行われてきた。一方 LCCN は、2 段階に分けて実装することを想定している。1 段階目として、化学コンビナートのような蒸気需要の大きな場所（100°C～300°C 程度の大規模な蒸気需要が存在する地域であれば、製紙工場など必ずしも化学コンビナートでなくてもよい）に、大型の焼却施設を建設し、蒸気供給を行うことを想定する。コンビナート側では発電と蒸気供給を併用するコジェネレーションが行われているケースも多く、通常の焼却炉では供給できない高温・高圧の蒸気を使用されている場合もあるため、その対策についても検討する。コンビナートで廃棄物が大規模・集約的に焼却されていれば、CO₂ はその場で CCU により化学原料として利用可能である。CO₂ を液化して遠くまで輸送する必要がないため、エネルギーと経済性の両面で有利である。この状況を、LCCN Ready と呼ぶ。

2 段階目として、現在は高価で供給体制の整っていないグリーン水素が、将来低価格化が進み、大量供給が可能になるにつれて、CCU の実施割合を増やしていく。後述するように、1 段階目でも従来の焼却・発電に比べて大きな CO₂ 削減効果が得られ、経済的にも大きなメリットが得られるが、この経済性を活かして CCU に投資をしていくことで、無理なく、しかしある程度迅速に CN を達成できると考えられる。

評価は熱力学的な観点に基づくエネルギー収支の分析、それに伴う化石燃料消費の変化と関連する CO₂ 排出量の変化、文献情報等を参考に行った施設の建設、運転経費、LCCN において必要となる焼却対象廃棄物の広域輸送工程のモデル化による CO₂ 排出量及び費用の評価などを行った。また、LCCN によるプラスチック製造の効率性を明らかにするため、廃プラスチックをガス化して基礎化学原料であるメタノールを製造する場合と、LCCN でメタノールを製造するケースにおいて、グリーン水素の消費量の比較を行った。

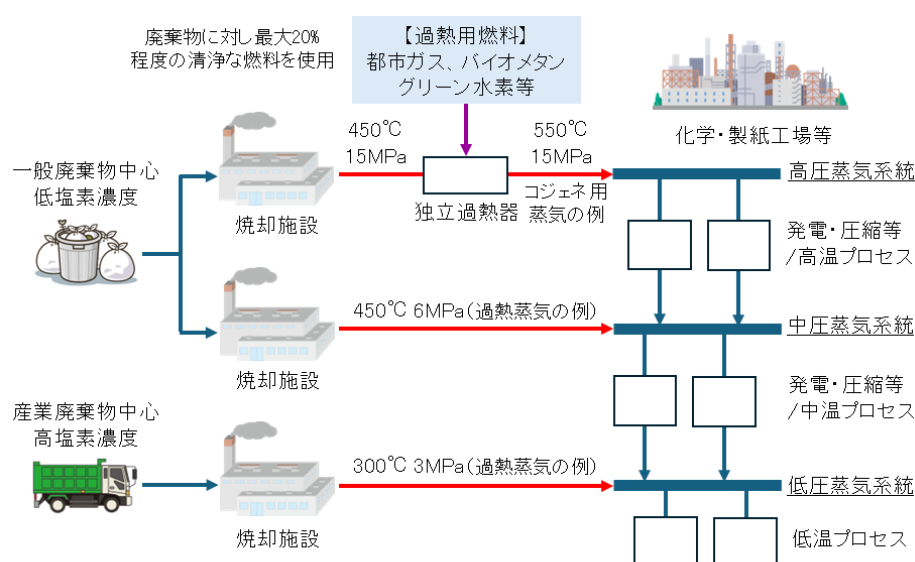
(2) LCCN の社会実装に向けた活動

一般に廃棄物処理施設は建設すると 25 年程度は運転を継続することになり、更に基幹的な改良によって 10 年以上延命される場合もある。これから建設される施設は 2050 年においても稼働している可能性が高い。従って出来るだけ速やかに CN に対応した施設を選択することが重要である。LCCN 又は LCCN Ready の社会実装を進めるため、国の省庁、蒸気のオフテイカーとなり得る化学会社や製紙会社、廃棄物の処理・循環利用に関わる自治体や廃棄物処理事業者、製品や容器包装にプラスチックを利用する製造事業者や小売業者、関連する業界団体等との打ち合わせを多数開催し、そのうち条件の整った地域（海外を含む）では、実装に向けた詳細な検討を開始した。また、2024 年 12 月に一般社団法人 LCCN 推進研究会を設立し、産官学の連携による技術的検討や実装に向けた議論を行う場を設けている。

2.2.1.3 結果と考察

(1) LCCN の実施による CO₂ 排出削減と経済的効果

廃棄物焼却施設から化学コンビナート等に蒸気を供給する場合のシステムについて、図 2.2.2 に化学産業等と廃棄物セクターのカーボンニュートラル化を目指す LCCN の概要を示す。焼却施設において $500^{\circ}\text{C} \cdot 10\text{MPa}$ 級の高温高压蒸気を製造することは、ボイラ配管の腐食問題から通常は困難である。従来のコージェネレーションは発電時に不可避な排熱を有効利用することで高効率化を図ってきたが、再生可能エネルギーが主流化する将来においては、燃料による発電自体の必要性が低下し、コージェネの意義も相対的に縮小する可能性がある。ただし過渡期には、既存の工場コージェネ設備へ大規模に蒸気供給する必要が生じる場面も想定される。高発熱量・低塩素濃度の廃棄物固形燃料はセメントキルン等の超高温需要に優先活用すべきであるが、 500°C 級の蒸気は家庭から排出される発熱量の低い一般廃棄物（塩素濃度が 0.3%程度と低い）からも製造可能である。具体的には焼却炉に独立過熱器を設け、廃棄物が持つ低位発熱量の最大 2 割程度の清浄燃料（都市ガス、バイオメタン、水素等）で追い炊きすれば昇温できる。ただし高压化に伴う耐腐食・耐圧強化が課題となる。一方、 300°C 未満の蒸気は化学・製紙産業に広く利用され、塩素濃度の高い産業廃棄物も含めて、低品位廃棄物熱の活用先として有望である。



※低温～高温、低圧～高圧は相対的な表現であり、工場毎にどの温度・圧力帯を指すかは異なる

図 2.2.2 廃棄物焼却施設から化学・製紙工場等への蒸気供給方法

図 2.2.3 に、2 段階で LCCN を導入する場合の CO_2 削減効果と費用の節約効果（1 段階目）を示す。一般廃棄物と産業廃棄物を併せて 3000 万 t/年が焼却されている場合、従来の焼却・発電をベースラインとした場合、コンビナートのような大規模工場（群）に廃棄物を輸送するための費用の増加を踏まえても、2500 億円/年程度の節約となり、工場の蒸気供給が化石燃料で行われている場合には、2000 万 t- CO_2 /年程度の排出削減に貢献する。2 段階目の経済性は図に示されていないが、グリーン水素が 60 円/ $\text{Nm}^3\text{-H}_2$ といった価格であれば、ケミカルリサイクルに対しても LCCN は十分に競争力を持つと評価された。

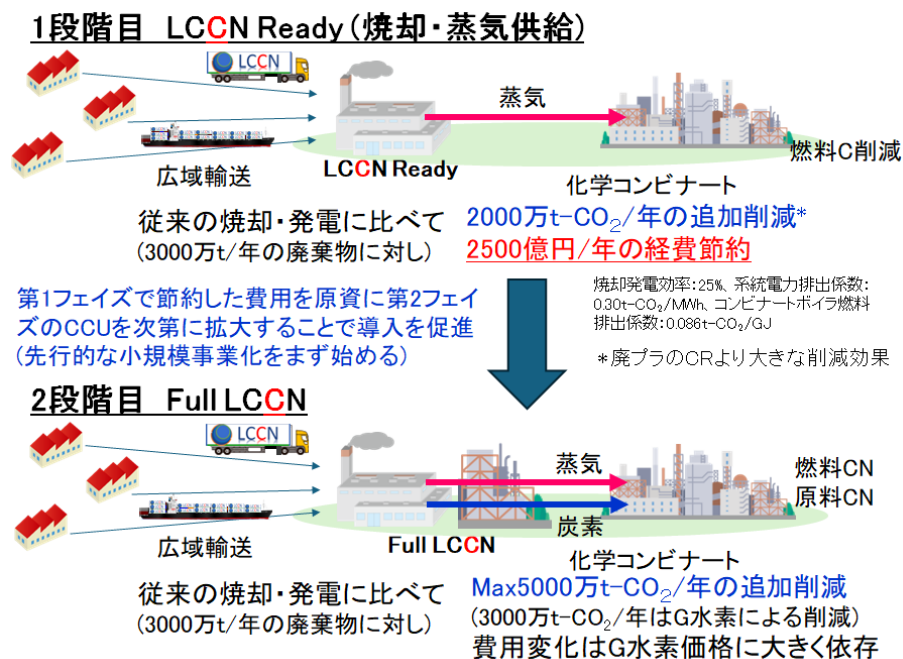


図 2.2.3 焼却・発電と比較した LCCN の CO₂ 削減及び経済性の評価

2.2.1.4 まとめ

化学産業と廃棄物セクターの CN 化の同時実現に貢献する、最も効率的な手段となり得る LCCN の仕組みを提案し、その効果を評価して示すとともに、社会実装に向けて国内外で取り組んだ。リサイクルの高度化と並行して LCCN の社会実装を進めることで、CN への移行を効率的に進め、廃棄物に関わる地域の課題の一部も解決されることが期待される。引き続きこの活動に取り組んでいく予定である。

2.2.2a PJ2-2a 過疎化・都市化による地域排水処理システムの再構築に資する研究

2.2.2a.1 目的と経緯

本研究は、少子高齢化の進行、人口減少の定着、財政・人材面の制約といった社会構造の変化の中で、地域ごとに污水管理サービスの供給能力と住民ニーズの間に生じている不均衡を科学的根拠に基づき可視化し、地域ステークホルダーの意見も踏まえた地域共創型の課題解決に向けた道筋を明らかにすることを目的として推進してきた。従来、日本の生活排水の管理は下水道整備を主軸として発展してきたが、地域条件の多様化により、一律の整備・運転では効率性や環境効果が十分に発揮されない状況が各地で顕在化している。特に、基礎自治体単位での負荷の発生・流入・処理の実態を全国横断で比較可能な形で把握できる情報基盤が欠落しており、意思決定は個別事例や断片的統計に依存しがちであった。

これに対し、本研究では今期 5 年間を通して、(1) 全国の基礎自治体を対象に生活排水由来の窒素

排出と処理系統への流入プロセスを定量化する評価モデル（以下、全国モデル）を新たに構築し、公開データセットとして整備・提供すること、(2) 代表的な離島地域（長崎県五島市）において地域ステークホルダーと協働し、社会実装へつながる意思決定支援の枠組み（ロジックツリー）を具体化すること、(3) 離島全体への一般化の道筋を示すこと、を到達目標として設定した。

2.2.2a.2 方法

全国モデルの開発にあたっては、既存の公的統計を用いて、基礎自治体単位で下水道・合併浄化槽、コミュニティプラント、その他処理施設や汲取り式トイレ（計画収集）といった処理系統別の利用人口データと、たんばく質摂取量に基づき1人あたりの窒素排泄量を整備し、自治体別に生活排水中の窒素排出量（発生）と処理系統への配分（流入）を推計した。変数定義と計算手順を標準化し、自治体間での比較可能性と再現性を担保したうえで、窒素インベントリ（NIMPO-SISF）として機関リポジトリ（<https://doi.org/10.17595/20250109.001>）から公開した。公開パッケージには、入力データの出所、推計パラメータ、式、単位系、集計手順、想定される限界と解釈上の注意を付属文書として収め、第三者が同じ入力から同じ出力を再現できる透明性を確保した。検証では、下水道統計の関連データと照合することで推計値と実測値の関係を確認した。都道府県単位での集計により、推計値が過大な自治体と過少な自治体を明らかにするとともに、これらの乖離の要因について考察した（岡寺ら、2024）。

社会実装に向けた地域適用では、長崎県五島市を対象とした継続的な現地調査において、行政（生活環境）、事業者（し尿・汚泥収集運搬業者）、関係団体、住民等のステークホルダーと対話を通じて、地域課題・資源・実施体制・合意形成プロセスなどの污水管理の現状に基づいて、ロジックツリーを作成・更新した。処理技術だけにとどまらず、し尿や汚泥収集運搬の体制維持、人材や財源確保、既存計画（一般廃棄物計画、県構想等）との整合、住民の生活様式との適合性など、実装に不可欠なソフト面の条件を具体化し、意思決定の前提を共有することを重視した。ロジックツリーは、福江衛生センターへの情報共有とフィードバックを経て磨き込み、現場の知と研究知の往復により実効性を高めた。また、一般化の検討としては、全国の離島に関する統計を整備し、污水处理施設の普及率やし尿の適切管理カバレッジの2指標による類型化を実施した。

2.2.2a.3 結果と考察

第一に、全国モデルの整備と公開により、基礎自治体単位で、污水处理ニーズ（発生・流入）と既存サービス（処理能力・カバー率）の乖離を定量的に可視化できるようになった。これにより、従来は個々の自治体内部でのみ認識されがちであった不均衡が、都道府県・地方ブロック等の広域視点でも比較可能となり、政府レベルでの地方政策判断の科学的根拠が強化された。公開データセットは、自治体・研究機関・教育機関における横断的活用を促し、客観的議論の共通の土台としての活用も期待できる。

第二に、離島を対象とした分析から、污水处理人口比率が高い地域と低い地域が明確に二極化していること、し尿処理については多くの島で高いカバレッジが確保されている一方で、污水处理システ

ムの選択・維持には地理的分散や人口規模が強い制約条件として作用していることが示された。五島市は、全人口に対するし尿の収集運搬と処理が適切に達成されつつ、離島ごとに污水处理状況が異なるという多様性を内包しており、他地域の離島が直面する課題を集約的に検討する“モデル地域”となりうることも確認された。離島類型化の結果は、政策介入の優先度付けや、離島の条件に適合した技術・運用の組み合わせを検討する際の初期条件として有効と考えられる。

第三に、五島市でのロジックツリーの社会実装プロセスを通じて、技術的整備のみでは持続可能性が確保できないことが再確認された。すなわち、①計画の定期的見直しとモニタリング、②部局横断・事業者間の役割分担の明確化、③外部専門知・先進事例の計画段階からの活用、④財源・人材の確保とスキル継承、⑤住民参加型の合意形成、というソフト面の要件が、技術選択と一体で設計されて初めて、長期的な運用最適化と環境効果の両立が実現する。ロジックツリーは、これらの要件を構造化し、意思決定過程の透明化と説明責任の確保に資するツールとして、行政内外の対話のハブとなり得ることが示唆された。福江衛生センターでの情報共有・フィードバックのプロセスは、現場の制約や優先順位を早期に織り込むうえで有効であり、施策の実装可能性を高めた。

第四に、学術・社会的アウトカムも着実に積み上がった。全国データセットの公開と査読論文の発表により、データと方法の再現性が広く担保され、学会・専門誌での発信やポスター賞の受賞（小野寺・岡寺、2024）等を通じて、研究成果の信頼性と社会的認知が向上した。これらのアウトカムは、データ公開（透明性）、地域適用（実証）、政策的含意の整理（翻訳）の三層が相互に補強し合うことで成立しており、今後の実装拡大に資するエビデンス連鎖を形成している。特に、自治体・事業者との協働を経て得られたフィードバックは、ロジックツリーの改善に直結し、研究開発のループを短縮する効果をもたらした。

また、離島統計の整備では、離島振興法に基づく指定離島 254 島を含む計 303 島（319 地域）を対象に、人口・処理方式・し尿管理の状況等を体系的に収集・整理した。この基盤により、離島の地域特性に依拠した施策立案の準備性が高まった。

2.2.2a.4 まとめ

本研究は、(1) 全国一貫の定量モデルと公開データセットにより地域間比較可能な可視化を実現し、(2) 五島市を中核とする離島での社会実装プロセスを通じて現場適合性の高い意思決定支援アプローチを提示し、(3) 離島類型化により同アプローチの横展開の整理を進めた点で、5 年間の到達目標を概ね達成した。将来的な研究課題として、評価対象物質の拡張（リン・有機物等）、運転データに基づく動的最適化、流域の水質・生物多様性指標との統合、温室効果ガスやエネルギー消費を含む統合評価への展開が挙げられる。また、人口減少下での施設再編（統廃合・広域連携）や、し尿・汚泥の広域受入、低負荷運転への移行といった実装選択肢の効果検証などを自治体と共同で実施できれば、更なる社会実装も期待できる。さらに、公開データとツール群を教育・研修に組み込み、自治体職員・事業者・住民のデータリテラシーと対話能力の底上げを図ることで、地域共創の実装力を持続的に高めることも肝要と考えられる。

2. 2. 2b PJ2-2b 生活排水処理施設の技術的評価と持続的利活用に関する研究

2. 2. 2b. 1 目的と経緯

国内では地方都市での人口減少が生じており、市民の生活を支える重要なインフラである排水処理施設や、し尿・浄化槽汚泥処理施設の運用に問題が生じている。そこで、既存の排水処理施設の運用状況の調査を行い、持続可能な運用に向けた問題点の抽出を行った。加えて、排水処理インフラの持続的な維持や利活用に向けた具体的な取り組みとして、人口減少に対応したダウンサイジング型の排水処理システムの導入とその技術的な評価、下水道運営の最適化・共同化の一環として実施した、し尿等（生し尿、浄化槽汚泥）の下水道への受け入れに関する技術的な評価と支援を行った。さらに、自治体の担当者が排水処理インフラの健全性を評価、認識するための WEB 診断ツールの開発とツールを用いた評価を実施した。

2. 2. 2b. 2 方法

- ①徳島県阿南市、那賀町を対象として、生活排水処理インフラである下水道、農業集落排水施設、浄化槽の運用状況の調査を行い、それぞれの処理施設の抱える問題点を抽出することで、持続可能な運用に向けた提言を行った。
- ②徳島県旧吉野川流域下水道の運営戦略に基づいた、污水处理の最適化、広域化・共同化の一環として実施した、し尿等（生し尿、浄化槽汚泥）の下水道への受け入れに関する処理水質安定化のための技術的な支援を実施した。
- ③高知県須崎市に導入された流入排水量の減少に対応し得るダウンサイジング型の排水処理システムについて、その排水処理性能、消費電力の抑制効果を評価すると共に、処理の安定化のための技術的な支援を実施した。
- ④四自治体の担当者が WEB での設問で排水処理施設の基礎的な情報を選択することで、現在の運用状況の健全性（水質、電力消費など）を認識する事が可能な診断ツールを作成すると共に、実際の処理施設（9 箇所程度）について評価を実施し、ツールの有効性を検証した。

2. 2. 2b. 3 結果と考察

四国地域は、山間部が多く集落が点在するなどの地理的・人口的な要因や、台風などの浸水被害に対応するための対策が優先されてきた等の歴史的・環境的要因から、下水道の整備が遅れてきた。そこで①として、徳島県阿南市などを中心に既存の排水処理施設の運用状況の調査を行い、自治体の担当部署や維持管理者などとの意見交換を行うことで排水処理インフラの持続的な利用に関する課題を整理した。図 2. 2. 4 には、阿南市における污水处理人口普及率の詳細を示した。阿南市の R6 年度の污水处理人口普及率は 64.7%と全国平均の 93.7%と比較して低い。また、流域下水道の割合は人口比で 6.8%と非常に低く、一方、分散型の排水処理である農業集落排水処理施設（4.3%）、コミュニティプラント（1.6%）、浄化槽（36.6%）、などへの依存度が高い。

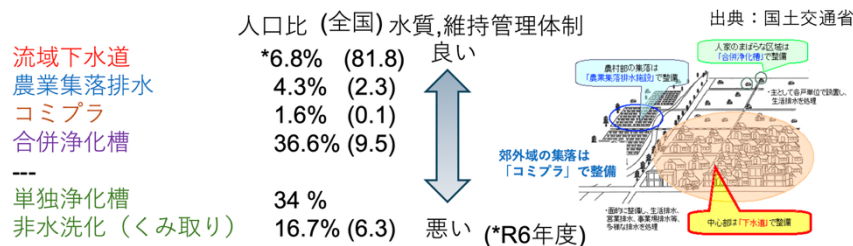


図 2.2.4 徳島県阿南市における処理施設毎の汚水処理人口普及率

阿南市では 2011 年より流域下水道の共用が開始されたが、接続率は 60%程度にとどまっている。ヒアリング結果から、初期費用が高いなどの要因により、高齢化世帯では、単独浄化槽からの切り替えが進まないことが明らかになった。特に人口減少や高齢化が進行する地方都市では、初期費用（下水本管への接続費用）の負担をどのように措置するかが有効な施設活用のために必要といえる。市内では農業集落排水施設も 2 箇所運用されており、処理人口は下水道の 63%程度と大きい。当該施設では接続率は充足できているものの、料金徴収でまかなえるのは、維持費の 1/3~1/4 程度であること、使用料金の算定法も水量でなく戸数、人数での算定と下水道と異なるなど、今後の運用継続、事業の統合上の問題点が明らかになった。コミュニティプラントも 4 箇所運用されているが、維持管理は市の担当者が実施しており、人的資源の乏しさによる処理水質の不安定化が観察された。また運用費用についても下水道や農業集落排水施設の様に税金による補填がないため、水質管理や将来的な施設維持・運用について大きな懸念がある事が明らかになった。

以上の結果より、複数種の排水処理施設が、それぞれ異なる部署（土木課、農村課、環境課など）で運用されている事が、持続的・効率的な運用の足かせとなっている事、また、高齢化が新たな排水処理インフラの導入や運用の阻害要因となっていることが明らかになった。

②徳島県旧吉野川流域下水道（日処理量 4,600 m³）では、汚水処理の最適化の検討の中で、老朽化しており建設コストの高い、し尿処理場を廃止すると共に、処理容量に余裕のある下水道への受け入れを計画し、令和 3 年度にし尿・浄化槽汚泥の受け入れの実施に至った（図 2.2.5）。我々は、徳島県からの要請を受け、し尿等の性状や終末処理場の運転状況から、負荷増大に伴う処理水質悪化への影響回避と、処理設備における微生物馴致を考慮した、し尿等の段階的な投入案を策定し、実規模での水質の安定性を評価した。

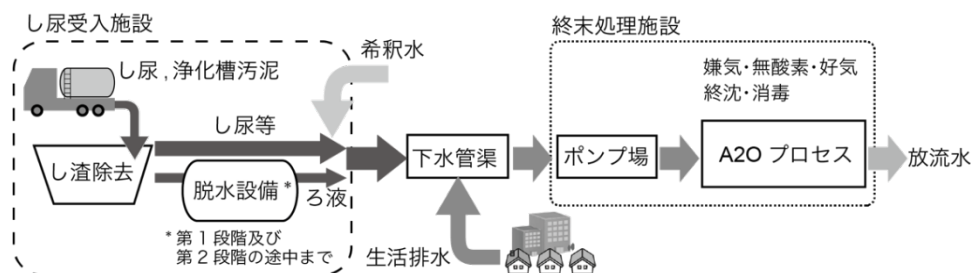


図 2.2.5 し尿等の受け入れに関わる施設の概要と処理フロー

し尿等をし渣除去、下水排除基準に適合するように 30 倍希釈を行った後、段階的に投入量を増加させる方式で受け入れることで、終末処理場の A2O 法における微生物馴致を促し、大きく水質が悪化すること無く、当初の計画のし尿等の受け入れ量（30 m³/日、希釈後 900 m³/日）を達成することが出来た。当初の予定よりも早い、し尿等の流入量の急激な増加により、一時的に終末処理場の処理水質の悪化（T-P 濃度の増加）が観察され、微生物馴致、水質管理の観点からし尿等の段階投入の重要性が示唆された（珠坪ら、用水と廃水、2022）。

③高知県須崎市で運用している下水処理施設において、人口減少のため流入排水量が減少し（400～500 m³/日と設計値の 1/3）処理単位コスト・エネルギーが増加した事、既存の処理施設（活性汚泥法）も耐震化のための更新が必要であり、省エネ・低コストな処理方式を求めている。

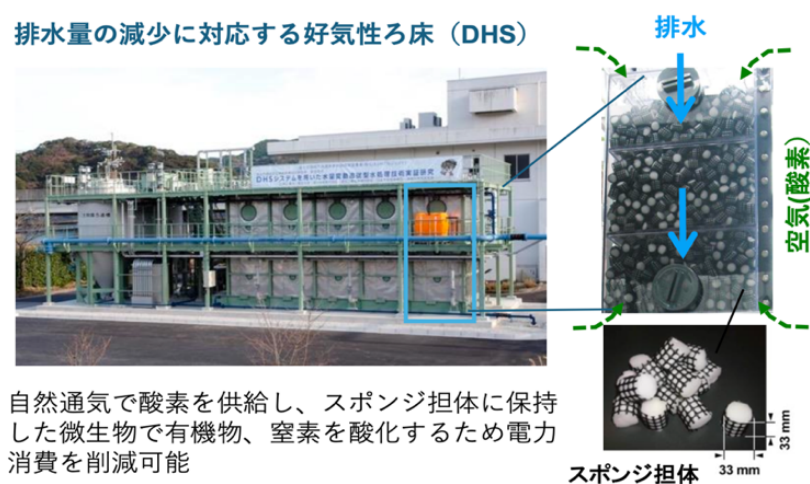


図 2.2.6 高知県須崎市に実規模導入されたダウンサイジング型排水処理施設（DHS）

そこで処理設備のダウンサイジング、低炭素化を目指して国土交通省の事業（B-DASH）で導入された排水処理設備（図 2.2.6, DHS 好気性ろ床:国立環境研究所も技術開発に貢献）について、高知県須崎市、民間企業と連携し、処理水質等の通年での安定性や電力消費に関するデータを取得した。

その結果、夏期に加え、微生物活性の低下する冬期を含めて排出基準である BOD 15 mg/L を満たすこと、処理装置の更なる安定化のために、排水分散の最適化を図ることが必要である事を見だし、適切な装置構造に関する特許を民間企業と連携して取得した（[特許 7548531](#)）。

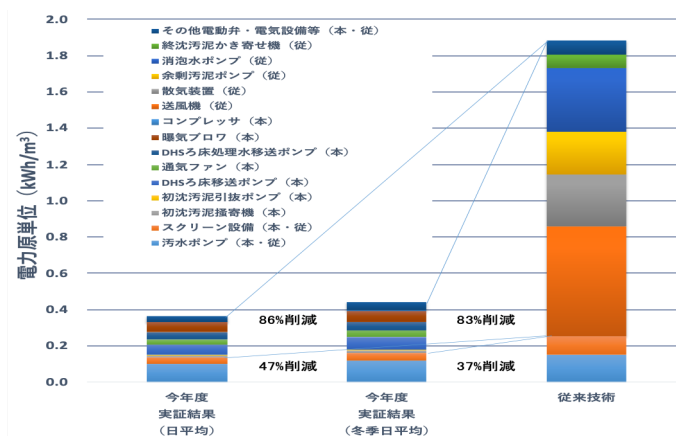


図 2.2.7 実証技術と従来技術との電力消費量の比較

図 2.2.7 には実証技術（DHS）と従来技術（活性汚泥法）の消費電力の比較を示した。ダウンサイジングに加え、DHS ではスポンジ担体を充填した処理槽に排水を滴下し、自然通気で酸素を供給できる構造であり曝気電力を大幅に削減できること、担体には高濃度に汚泥（汚濁物質を分解する微生物）を保持することが可能であり、結果低い F/M 比（Food to Microorganism ratio）が保たれ、余剰汚泥の発生量が削減されるなどの複合的な効果から通年では 86%、水質が悪化しやすく電力消費量の増える冬期においても 83%の電力削減が図られることが明らかになった。これより、処理規模の適正化、省エネルギー化を図ることで、維持管理コストの削減による持続的な排水処理施設の利用や処理の低炭素化に寄与できることが実規模の実証試験で明らかになった。

④専門的な知識に乏しい行政担当者が、排水処理施設の運用状況の健全性、見直しの可否を評価可能な診断ツールの開発を行うと共に、自治体の協力を得てツールの最適化とそれを用いた診断を実施した（図 2.2.8）。

具体的には、和歌山県御坊市、山口県周南市の協力を得て、現在運用中の排水処理施設 10 箇所に対して診断を行った。人口減少地域という事もあり、9 施設で運転上、設備上の見直しが必要という結果が得られた。中でも電力消費が多く（2.0 kWh/m³ 以上）運転管理上の問題が確認された 3 施設について、運用の実態についてヒアリングを実施した。その結果、いずれの施設も維持管理上の問題がある事を認識できていたが、特に自治体が直接管理している設備では、間欠曝気運転など電力消費削減に対する運転上の条件最適化が不十分である事が明らかになった。外部の維持管理業者に施設の維持管理を委託している場合についても、消費エネルギー（経済性、持続性）よりも、処理水質に重きを置いた管理を行っている実態が明らかになり、エネルギー削減を行えた場合のインセンティブを業者側に与えるなどの措置を執ることで、運転の最適化が進む可能性が示された。

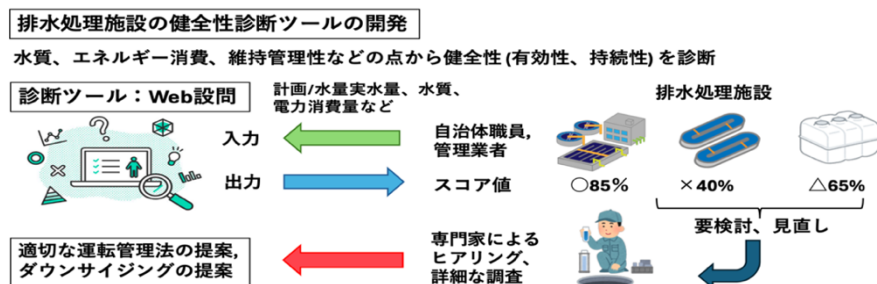


図 2.2.8 排水処理施設の健全性診断ツールの開発

2.2.2b.4 まとめ

人口減少の進む地方都市における生活排水処理施設の運用、維持管理に関する情報収集、調査、解析を行うことで、施設維持に関する問題点を明らかにすると共に持続可能な運用のための幾つかの対策案の提案と、実規模での実証（下水道へのし尿等の受け入れ、ダウンサイジング施設の導入）を通じた効果の検証を行うことができ、当初の目標を達成した。一方、自治体担当部署の縦割り、人材不足による不十分な現状把握などの課題も多く残されている。様々な知見を参照できる様な仕組み、自治体の枠を超えた知見の共有や連携が今後必要であろう。

2.2.3 PJ2-3 人口減少・高齢化社会における持続的な廃棄物処理システムの検討・提示

2.2.3.1 目的と経緯

日本の人口は 2008 年に 1 億 2,800 万人に達した後、減少し始めた。2015 年の国勢調査によると、日本の高齢化率は平均すると約 27%だが、地域によっては高齢化が急速に進んでおり、全国 1,747 自治体のうち 221 自治体で高齢化率が 40%を超えている。人口減少と高齢化は、廃棄物処理事業に様々な影響を与える可能性があり、使用済み紙おむつ排出量の増加は今後、深刻な問題となる可能性がある。人口減少と高齢化に伴って使用済み紙おむつが将来的にどの程度、排出されるのかを三重県をケーススタディ地域として推計した。

人口減少・高齢化社会において、廃棄物処理を効率化するため、焼却ごみを削減する必要がある。2050 年脱炭素社会の実現に向けては、サーキュラーエコノミーの考え方から、可能な限り資源化を進め、資源投入量と廃棄物の最小化を目指していく必要がある。現在、生ゴミなど廃棄物系バイオマスは主に焼却処理されているが、今後は、生ゴミの焼却処理量を極小化していく社会を描く必要がある。生ゴミ資源化事業の好事例を参考に、事業活動を取り巻く多様なステークホルダーに関わる「地域資本」や、事業活動が生み出す「価値」についてロジックモデルを用いて可視化し、資本や価値の好循環につながるポイントや、安定的な事業運営に向けたポイントを解説するガイダンスを作成した。

2.2.3.2 方法

(1) 将来の使用済み紙おむつ排出量推計

全国規模でオンライン調査を実施し、乳幼児用および大人用使用済み紙おむつの使用状況を収集し

た。オンライン調査では、年齢階層、世帯属性、要介護度別の使用枚数や交換頻度、排泄物を含んだ状態での重量などを把握し、一人当たりの使用済み紙おむつ排出量（原単位）を算出した。原単位を年齢区分や介護度区分ごとに整理し、将来推計の基礎データとした。

次に、国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口を用いて、2045 年までの年齢階層別人口および要介護認定者数の変化を反映させた推計モデルを構築した。具体的には、各年次における対象人口に原単位を乗じることで、乳幼児用と大人用それぞれの使用済み紙おむつ排出量を算出し、三重県内の使用済み紙おむつ排出量を市町単位で推計した。また、排出量の変化が焼却ごみ全体に占める割合や焼却処理に与える影響を評価するため、廃棄物組成や低位発熱量の変化も分析対象とした。

さらに、将来的な製品軽量化を想定したシナリオ分析も行った。紙おむつ製品が一定割合で軽量化した場合の使用済み紙おむつ排出量や発熱量の変化を再計算し、焼却施設の運転条件やエネルギー回収効率への影響を比較検討した。

(2) 生ごみ循環を基調とした地域共創に関するガイダンス

リサイクル率全国 1 位を 16 回達成してきた鹿児島県大崎町をケーススタディ地域として、大崎町における一般廃棄物処理事業に着目した。大崎町における一般廃棄物処理事業に係る地域資本および創出価値を描出するロジックモデルを作成するため、大崎町内の廃棄物処理に係るステークホルダーを招聘し、ワークショップを開催した。大崎町では町民および事業者が一般廃棄物を 28 品目に分別しており、この分別活動が様々な価値を創出してきたと考えられる。ワークショップの論点として、①なぜ、分別の継続が来ているのか、②その背景となる地域の文化、社会的特性と地域資本、③社会的な影響（効果）として、ステークホルダー別に論点の整理を行った。上記論点から、ワークショップへの招聘者として、①歴代の行政職員・事業者、②歴代の住民代表、③歴史・文化に詳しい方、④教育関係者、⑤分別の当事者を対象とした。ワークショップでは、趣旨を説明した後、論点を提示し、招聘者に発言を求める対話形式でのワークショップとした。

本研究を円滑に遂行するため、2022 年 2 月に一般社団法人大崎町 SDGs 推進協議会と国立環境研究所が共同研究契約（大崎町における資源循環・廃棄物処理システムがもたらす多面的価値の評価に関する研究）を締結した。さらに、2025 年 1 月に大崎町と国立環境研究所が連携協定を締結した。

2.2.3.3 結果と考察

(1) 将来の使用済み紙おむつ排出量推計

三重県内の自治体における将来の使用済み紙おむつ排出量を推計した結果、全体として排出量は増加傾向を示すと推定された。これは、総人口は減少に向かうものの、高齢化の進展により大人用使用済み紙おむつの需要が増加するためである。とくに大人用紙おむつは、介護レベルが高いほど一人当たりの消費量が大きく、要介護度の高い高齢者人口の比率が高まる自治体では排出量が顕著に増加した。対して乳幼児用使用済み紙おむつは出生数の減少を反映して多くの地域で減少傾向を示し、自治体ごとに変動はあるものの、全体量としては大人用使用済み紙おむつの増加がそれを上回った。

三重県を対象としたケーススタディでは、2015 年と比較して 2045 年の大人用使用済み紙おむつ排

出量は約 50%増加する地域が多いと推計された。北部では高齢者人口の増加が続くため排出量が増加する一方、南部では高齢人口自体が減少する地域もあり、ピークを迎えた後に排出量が減少する傾向も見られた。また、乳幼児人口が増加すると予想される朝日町を除き、すべての自治体で乳幼児用使用済み紙おむつの排出量は大幅に減少すると推計された。

人口減少により可燃ごみ総量が減少する一方で使用済み紙おむつ排出量が増加するため、可燃ごみに占める使用済み紙おむつの割合は 2045 年にはほとんどの自治体で増加する見込みであり、2045 年の可燃ごみに占める使用済み紙おむつの割合は北部で 10%前後、南部で 15～20%に達すると推計された（図 2.2.9）。

大人用使用済み紙おむつの低位発熱量は、可燃ごみと大差ないことが確認された。これは紙おむつ製品の構成材料（パルプ、高吸水性ポリマー、プラスチック）が比較的高い発熱量を保つためである。一方で、乳幼児用紙おむつは相対的に尿や便を多く含むため含水率が高く、低位発熱量が低くなる傾向がある。さらに将来シナリオとして、使い捨ておむつ製品が技術進歩により将来軽量化すると仮定した場合、その重量の低減は低位発熱量にも大きく影響すると示された。紙おむつ製品の重量が 2045 年に 50%減少するシナリオでは、成人および乳幼児用おむつの低位発熱量が大幅に低下し、可燃ごみ全体の低位発熱量も最大で約 10%低下することが推定された。この結果から、紙おむつ製品の構造変化は焼却プロセスの条件変更やエネルギー回収計画への影響を無視できない要因となる。

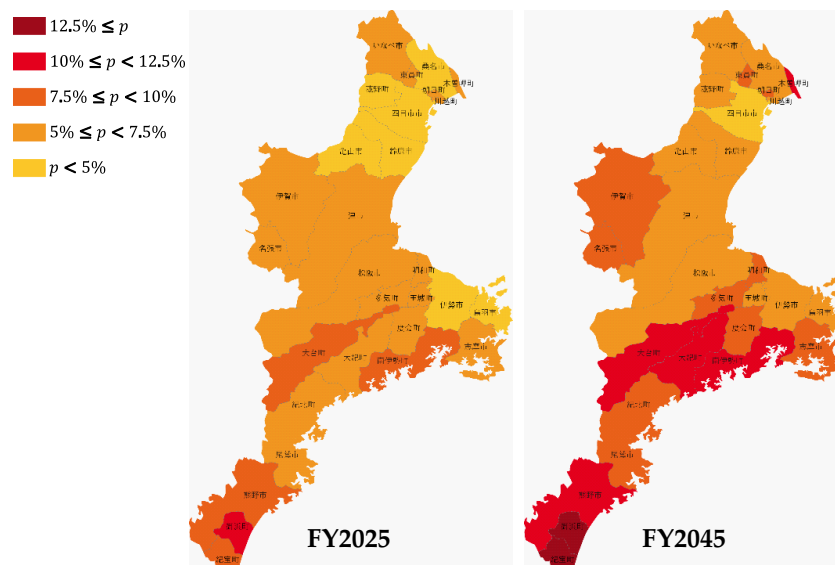


図 2.2.9 2015 年および 2045 年における三重県での可燃ごみ排出量に占める使用済み紙おむつ排出量の割合

(2) 生ごみ循環を基調とした地域共創に関するガイダンス

本ガイダンス「生ごみ循環を基調とした地域共創に関するガイダンス」（2026 年 3 月、国立環境研究所）は、メタン化事業および堆肥化事業を通じた生ごみ資源化を軸に、地域における持続可能な循環型社会の構築と多面的な価値創出を実現するための考え方と実践手順を体系化した手引きである。従来主流であった焼却中心の廃棄物処理から、資源循環を基調とする仕組みへと移行する必要がある、

とりわけ生ごみを含む廃棄物系バイオマスの資源化が重要なテーマとした。本ガイドンスは、単にメタンガスや堆肥の生成量といったアウトプットに着目するのではなく、事業を通じて創出される環境・社会・経済的な「アウトカム（創出価値）」に注目する点に特徴がある。対象は、メタン化事業・堆肥化事業の導入を検討する自治体や民間事業者、あるいは既存事業の価値を再整理し持続可能性を高めたい主体であり、一般廃棄物・産業廃棄物に含まれる厨芥類、下水汚泥、家畜ふん尿などを扱う事業が想定される。また、事業主体だけでなく、住民、地域事業者、行政、観光客、大学や金融機関など、多様なステークホルダーの関与を前提としている。

ガイドンスの中核概念は、「資本の投入」と「価値の創出」の好循環である。自然資本、財務資本、製造資本、人的資本、社会関係資本、文化資本、政治資本、デジタル資本といった複数の資本を整理し、それらが事業活動を通じて変換・増幅され、新たな価値を生む構造を示した。創出価値は、焼却量や温室効果ガス削減といった環境面だけでなく、住民参加や地域連携の強化、シビックプライドの醸成、雇用創出や財政負担軽減など社会・経済面にも及ぶ。

本ガイドンスの実践編では、鹿児島県大崎町の事例をもとに、ロジックモデルを活用した事業導入プロセスを提示した。まず地域にとってなぜ資源化が必要かを明確にし、目指すアウトカムを設定した。そのうえで、①住民が環境リスクと目標を認知する、②分別が実行される、③それが継続する、④リサイクルの出口が確保される、という段階ごとに具体的な打ち手と必要資本を整理した。さらに、評価指標やモニタリングの視点、外部評価の活用、海外展開など、継続と発展のための戦略も示した。

また、資源化の過程で生まれる予期せぬ価値にも着目し、地域福祉の向上、移住者の増加、国際連携、教育効果など、他分野への波及可能性を示した。これにより、生ごみ循環は単なる廃棄物対策ではなく、地域自治の深化や地域経営の基盤強化につながる取り組みとして位置づけられている。

本ガイドンスは、生ごみ循環を軸とした地域共創を、資本と価値の循環という視点から構造化し、導入から継続・発展までを包括的に示す実践的な指針である。

2.2.3.4 まとめ

本研究では、オンライン調査により乳幼児用および大人用紙おむつの使用枚数や重量から年齢別・要介護度別の原単位を算出し、将来推計人口と組み合わせて三重県の2045年までの使用済み紙おむつの排出量を市町別に推計した。その結果、乳幼児用は減少する一方、高齢化の進展により大人用は増加し、可燃ごみに占める割合も上昇することが示された。さらに製品軽量化シナリオを分析し、低位発熱量の変化や焼却処理への影響も検討した。合わせて、生ごみ循環を基調とする地域共創ガイドンスを作成し、大崎町の事例をもとにロジックモデルを構築、地域資本と創出価値の関係を可視化した。目標設定から分別の実行・継続、リサイクルの出口確保までの手順、評価指標や外部連携の活用策を整理し、環境・社会・経済価値の好循環を通じた持続可能な事業運営の枠組みを提示した。

2.2.4 PJ2-4 地域に適合した持続可能な交通の実現に向けた方策

2.2.4.1 目的と経緯

急激な過疎高齢化によって交通弱者^{注1}の移動手段が大きく制限される地方（離島を含む）を対象

とし、地域交通の複合的な課題を整理し、持続可能な交通環境を実現するために、具体的な提言を行うことを目的としている。そのため、現地ステークホルダー（SH：自治体等の公的機関、民間企業、地域住民等）との情報交換と現地調査を通して、より地域の実情に即した行政サービスと具体的な改善策を提案した。特に、研究者と SH らとの直接的な会合を通して、より環境負荷の少ない移動手段の実現と生活様式の変容を目指す方策について議論を行った。

注 1；高齢者、子供、障がい者など身体的な理由や、自家用車を持たない・公共交通機関が不便な場所に住んでいるといった事情で、移動・交通手段に制約がある人の総称。主に「移動が困難な人」と「事故に遭いやすい歩行者」の 2 つの観点で使用される。

2.2.4.2 方法

国内で特に過疎高齢化が著しい地方・離島を対象として、二次離島を含む離島に直接出向き、現地の自治体、観光協会等と対面で情報交換を行い、地域の環境や各種の問題について、聞き取り調査を行うとともに、現地の環境や道路等の現状の確認や適宜住民との対話を通じて島民目線の現状の把握を行う。

パーソナルモビリティ^{注 2}（PMV）に関しては、道路交通法^{注 3}の改正等の動きを適時確認し、現地自治体等の対面調査において、最新情報の共有を図る。また、今後も社会情勢の変化に適した PMV が開発・市場に供給されると考えられることから、その開発元に対して、PMV 開発の意図と方向性、今後の市場戦略等に関してヒアリングを行う。

これらを通じて、離島等における地域交通の現状把握、評価を実施し、SH と連携を深め、現地に適した持続的な交通に向けた具体的な施策提案を行う。

注 2；1～2 人乗りの小型で電動（バッテリー駆動）の移動用機器の総称。歩行と自動車の中間に位置し、主に近距離移動（ラストワンマイル）や高齢者・障害者の自立移動が目的。電動キックボード、セグウェイ、電動車いす、超小型 EV などが代表例。

注 3；令和 4 年法律第 32 号＝特定小型原動機付自転車の利用制限に関する規定（2023.7.1 施行）

2.2.4.3 結果と考察

国内で特に過疎高齢化が著しい離島を主対象として、2021～2025 年度の 5 年間で二次離島を含む約 30 離島に出向いた。現地調査では 26 自治体、12 観光協会等と対面で情報交換を行い、地域の環境や各種の問題について、聞き取り調査を行った（図 2.2.10）。特に PJ1-3 対象地である長崎県五島市には、現地を 6 度訪れ（2022 年度 2 回、2024 年度 3 回、2025 年度 1 回）、五島市役所を中心として SH らと地域交通の諸課題について議論を行い、課題解決に向けた検討を行った。

PMV に関しては、道路交通法の改正内容を適宜解説し、現地 SH らと情報を共有し、より地域の実情に即した改善策を提案した。また、PMV を開発・販売している民間企業 4 社（本田技術研究所、ヤマハモーターエンジニアリング株式会社、カワサキモータース株式会社、PJP Eye 株式会社）に実際

に出向き、PMV 開発の意図と方向性、今後の市場戦略等に関してヒアリングを実施した（一部コロナ禍の影響でオンライン会合を含む）。

現地調査では、各自治体等が推進中の交通施策に関して、以下の点について重点的に実態把握を行った。①住民や来島者への地域交通施策や地域特有の問題、更に交通弱者に対する現状の施策とそれを踏まえた将来的な行政対応方針。②PMV を含む交通手段に係る道路交通法の改正情報の共有と現地の道路環境整備状況、また現状の移動手段の課題とそれらの将来的な対応方針。

この結果、殆どの離島では、以下の共通課題が確認出来た。①労働人口の減少に起因する、人流・物流の能力の著しい低下。②交通弱者対策に必要な人的・予算的支援体制の顕著な弱体化。

PMV における自転車の利活用に関しては、多くの自治体がレンタサイクル等の導入を推進しており、観光客向けの需要が増加傾向である。地元島民の自転車活用に関しては以下の3点が主な課題として明らかとなり、

改善が必要な状況であった。①酷暑・積雪・急勾配・急激な天候変化等、離島の地域特性による制限。

② 買い物等の際の荷物輸送の不便さ。

③島内一次産業に必要な物資運搬や定期的な島内物流への能力不足。これらの諸課題が自転車の利用推進において解決されておらず、特に高齢者にとって自転車

は自動車の代替手段

として不十分であることが確認された。

統計解析においては、地域交通環境に関する地域特性を定量的に把握するため、離島統計情報「交流人口・高齢化率・世帯当たりの乗用車数等」を分析し、地域の類型化を試みた（図 2.2.11）。この結果、多くの離島において交通弱者の生活は軽自動車等の自家用車に大きく依存している状況が明らかとなった。彼らの移動を支えている対策としては、島内の路線バス等の公共サービスが有るものの、居住地周辺の社会的連携における共助（互酬性）として対応している実情も確認できた。これらの離島特有の社会環境が複合的に影響した結果、二次離島ではさらに人口減少と高齢化が加速している。上記の課題解決を目指し、各自治体では地域交通の経営改革（利用客の減少による路線バスの減便な

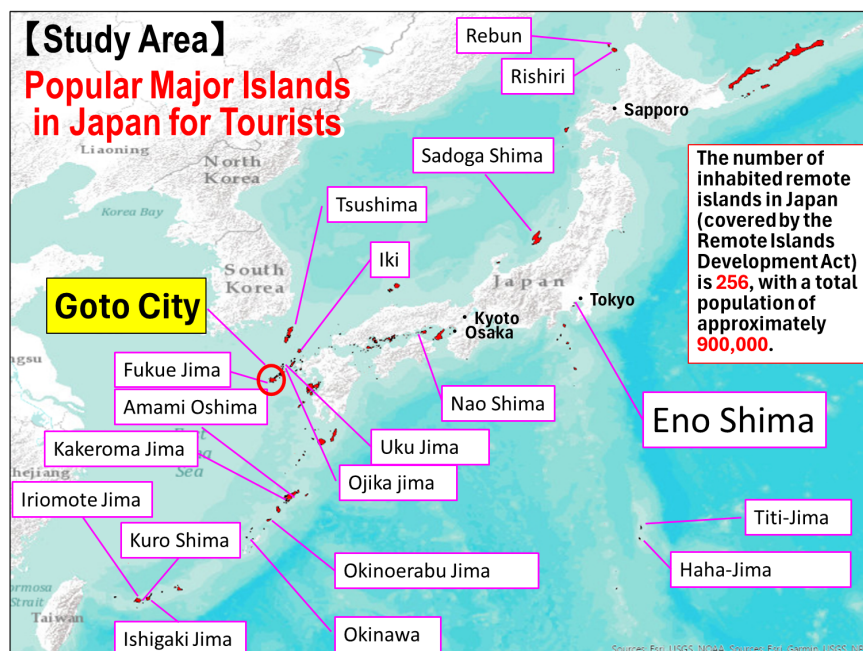
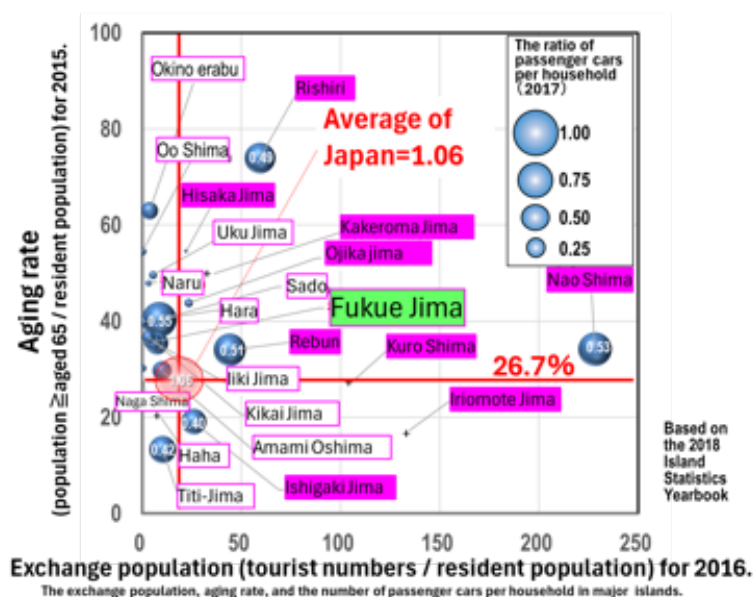


図 2.2.10 調査対象地

いし廃止)を随時実施している。この為の現実的な対策として、バス路線廃止に伴い不便になった住民の移動サービスを確保するため、予約利用型デマンドタクシーの導入が進行中である。しかし、地元タクシー業者が不在な状況下では、将来的にデマンドタクシーの運行も困難と成り得る。今後は、自治体(もしくは自治体が主催の運営協議会等)による自家用有償旅客運送等をより活用した新たな交通施策が求められる。



S. Kameyama, Y. Kondo, Q. Wang, T. Okadera (2025) New smart transport system and green mobility for sustainable islands tourism in Japan, 11th International Conference on Environment and Renewable Energy

図 2.2.11 地域の類型化

長崎県五島市福江島では、将来的に持続的な地域交通に重点を置き、特に「通院・買い物・通学」の3点を主な評価軸として地域公共交通に関する分析を行った。特に、現地SH(長崎県・五島市・福江空港ターミナルビル(株)・(一社)五島市観光協会)らとは、現状の課題を整理し、2050年を想定した交通政策について、対面協議(具体的な路線の提案等)を複数回継続して実施した。

これらの検討をもとに、以下の結論を得た。①実際の理想的な社会実装のためには、自治体の適応力・順応力と資金力等で課題は残る。②島民(特に交通弱者)と来島者のためのQuality of Lifeやウェルビーイングのためには、「通院・買い物・通学」等の需要を満たすバス路線や運行方法の改善による公共交通の存続が必要である。③人口(労働者人口)減少や高齢化等の社会情勢の変化に対応するため、新技術(自動運転・DX導入等)のさらなる利活用が重要である。これらを受け、本PJでは①福江島の外周部を対象とした周遊バスルートの設定、②五島つばき空港から福江港・市街地への往復運行ルートの改善、③福江島市街地の巡回バスルートの設定等、社会実装のプロセスの可視化を重視し、効率的な新規バス路線を提案した(図2.2.12)。

自治体等へのヒアリングと現地の移動・交通の実態調査を踏まえ、地域公共交通の維持のための対

策を複数提案し、五島市内の実際の調査対象範囲において、各対策の社会実装の達成レベルについて評価を実施した（表 2.4.1）

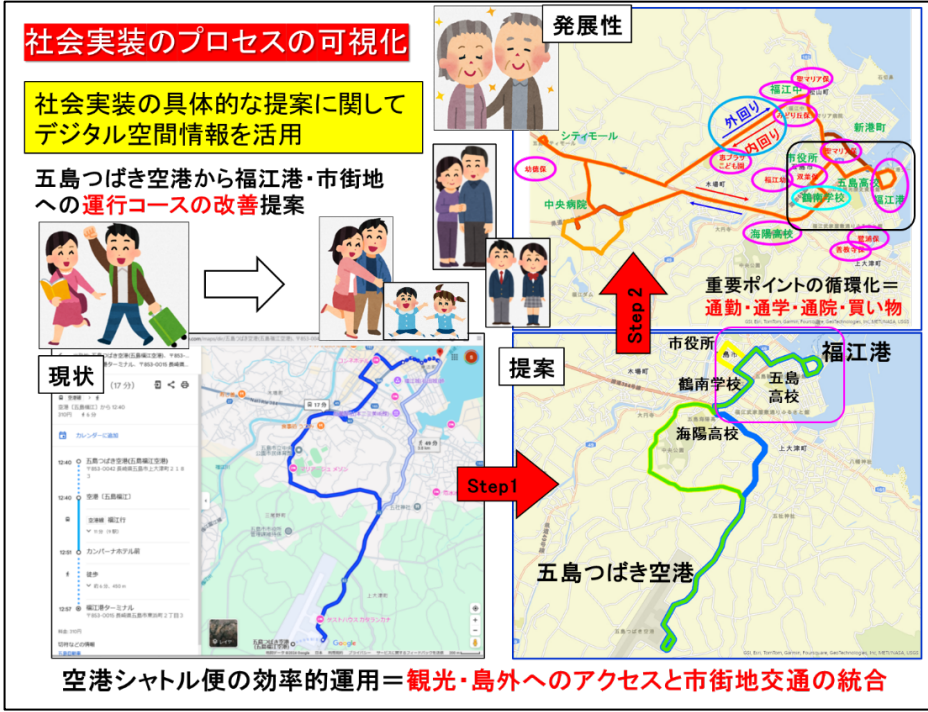


図 2.2.12 五島市地域路線バス及び空港シャトル便の運行コース改善提案

表 2.4.1 地域交通に関する達成レベル

達成レベル	五島市全体 (福江島・奈留島・久賀島)	福江島	市街地 (空港・港湾地域)
①運行経路および頻度	▲	△	◎
②車両の小型化とバリアフリー化	▲	○	○
③業務委託形態の見直し	△	○	○
④停留所の改善	△	○	○
⑤自動運転	×	△	△

2.2.4.4 まとめ

本プロジェクト期間（5年）の総括として、日本の離島における持続可能な交通の評価を計画通り遂行し、現状把握に加え、SHと連携を深め、具体的な複数の施策提案を行った。離島におけるほぼ共通の課題は、労働者人口の島外への流出を原因とする、人流・物流輸送能力の弱体化である。この結果、日本全体としての将来展望（インバウンドによる経済波及効果、グリーンツーリズム推進等）に対して、各離島の自治体・観光産業等がそれらを支えられない現実が存在する。

地域交通の持続性のためには、自動運転やドローン輸送、DXによる省力化等、新技術を導入した解決が必須である。またこれらの技術革新が地域の社会的連携（コミュニティの互酬性）と融合することが、日本の離島においては島民・来島者双方のウェルビーイングのために最も重要である。

2.3 PJ3 地域・生活の課題解決と持続可能性目標を同時達成する地域診断ツールの構築

2.3.1 PJ3-1 地域別家庭・交通排出量推計と人口シナリオの高度化および市民の選択

地域の持続可能性における喫緊の課題である脱炭素化への対応を促進するため、全国市区町村別の家庭 CO₂ 排出量と乗用車 CO₂ 排出量の推計の高度化を行った。また、地域の存続を左右する人口動態の特徴を明らかにするため、市区町村等の年齢 5 歳階級別人口を対象に APC(年齢-時代-世代)分析を用いた解析を行った。さらに、脱炭素で住みよい地域像と実現方策を明らかにするため、抽選で選ばれた市民の熟議によって取組と施策を提案する気候市民会議の改良と実践を行った。

2.3.1.1 全国市区町村別の家庭 CO₂ 排出量と乗用車 CO₂ 排出量の推計

2.3.1.1.1 目的と経緯

地球温暖化対策地方実行計画区域施策編において、地域の特徴を生かした対策を行い、効果を挙げるためには、地域の特徴を反映した CO₂ 排出量を把握することが求められる。今回、家庭 CO₂ 統計の調査データを 4 年度分用いることで、全国市区町村別の民生家庭部門 CO₂ 排出量の内訳となる燃料種別エネルギー消費量の推計を行った。運輸部門のうち自家用乗用車については、車検証の走行距離データを用いて市区町村別 CO₂ 排出量を推計する手法を新たに開発し、同じく全国市区町村別の推計を可能とした。

2.3.1.1.2 方法

全国市区町村別の民生家庭部門 CO₂ 排出量の推計の高度化として、これまで、家庭 CO₂ 統計の調査データを用いて全国 10 地方別の排出要因を分析し、全国市区町村別の世帯あたり排出量の推計¹⁾を初めて可能とするとともに推計モデルの高度化²⁾を行ってきた。今回、4 年度分の調査データを用いて、民生家庭部門の燃料種別エネルギー消費量の推計³⁾に取り組んだ。具体的には、電気、ガス、灯油の別に、燃料種別の消費量を推計した。なお、ガス、灯油については、使用世帯の割合と使用世帯の使用量の 2 つに分けたモデルを採用した。

運輸部門自家用乗用車の CO₂ 排出量の推計の高度化として、自動車検査証の個別統計を用いて全国市区町村別の推計の高精度化を行った。具体的には、車検時の走行距離計データから年間走行距離帯別の保有車両数を全国市区町村別に推計し、都道府県別の自動車燃料消費量統計調査を用いた排出係数を乗じることで、CO₂ 排出量を推計した⁴⁾⁵⁾。

2.3.1.1.3 結果と考察

市区町村別の民生家庭部門エネルギー消費量を電気、ガス、灯油の別に推計した。推計値は公表値の約 90%程度の割合となった。なお、ガスと灯油のエネルギー消費有無のモデルは過大傾向、エネルギー消費量モデルは過小傾向であった。各市区町村の世帯当たりエネルギー消費量を地方区分別の箱ひげ図として図 2.3.1 に示す。電気はいずれの地方でも外れ値は生じていないが、関東甲信と北陸は四分位の範囲が広い。ガスは北海道、東北、関東甲信で外れ値となる市区町村があり、北陸で四分位の範囲が広い。灯油は、関東甲信と東海で若干の外れ値があり、東北の四分位範囲が広い。

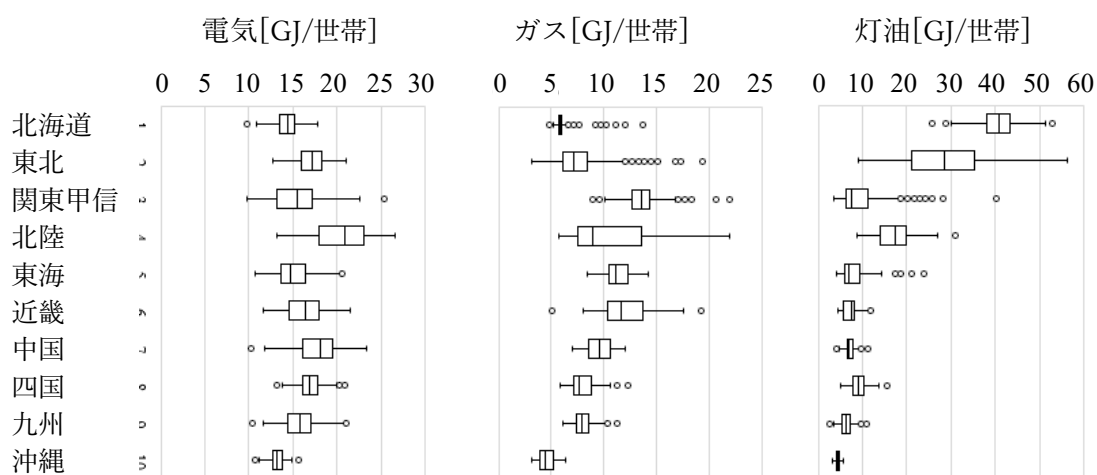


図 2.3.1 燃料種別世帯当たりエネルギー消費量の市区町村分布，地方区分別，2020 年度

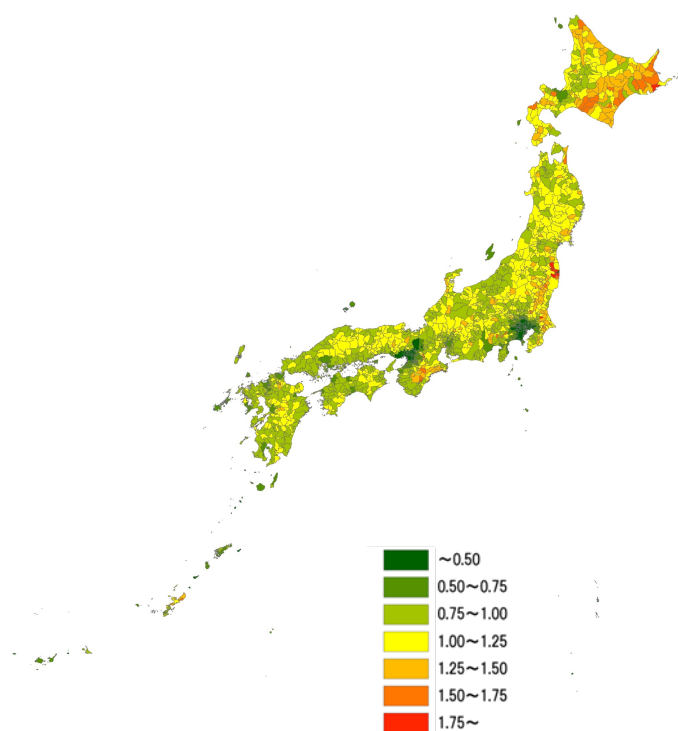


図 2.3.2 軽+乗用車一人あたり CO₂ 排出量 (t-CO₂/人)

自家用乗用車と軽乗用車の市区町村別 CO₂排出量を高精度に明らかにした。中央値は 0.84 t-CO₂/人で、第 3 四分位の 0.97 t-CO₂/人より大きい市区町村は、図 2.3.2 に示す通り、北海道の東部、茨城・福島、奈良南部の他、全国各地の内陸部を中心に多く見られる。第 1 四分位の 0.65 t-CO₂/人より小さい市区町村は、関東 1 都 3 県、京阪神・奈良、島しょ部等に見られるほか、札幌、熱海、名古屋、大津・草津、広島、松山、福岡、長崎等である。また、脱炭素化に向けた電気自動車への転換は、小型で安価な電池で対応しやすい軽乗用車の走行量の割合が高い島しょ部や西日本の内陸部で比較

的早期に行いやすく、北海道東部や茨城・福島において容易ではないと考えられる。

2.3.1.1.4 まとめ

家庭 CO₂ 統計の安定的な実施により多くの年次のデータを用いることで、サンプル数が少ない地方区分の燃料種別エネルギー消費量の推計精度向上が期待される。

乗用車 CO₂ 排出量推計の結果を応用し、第 3 次メッシュ人口規模別の乗用車 CO₂ 排出量の推計⁶⁾や、地域別の年間走行距離の違いを考慮した炭素配当に関する考察⁷⁾にも取り組んだ。

2.3.1.2 APC(年齢-時代-世代)分析を用いた人口動態の解析

2.3.1.2.1 目的と経緯

地域の持続可能性においては、少子高齢化を伴う人口減少が大きな課題である。少子高齢化と人口減少は、過疎地域において先行して起きる傾向にあるが、災害や新産業の進出等により、必ずしも一様な変化ではない。そこで、地域別の年齢 5 歳階級別の人口動態データにベイズ型 APC(年齢-時代-世代)分析を用いた解析を行い、地域別の年齢-時代-世代効果を明らかにすることで、今後の傾向や対策の参考とすることを目的とする。

2.3.1.2.2 方法

対象地域は、日本の異なる空間スケールに設定し、都道府県、市町村、つくば市内市街地 4 区分とした。その時点で入手できる国勢調査年齢 5 歳階級別人口データとして、都道府県別では 1980 年から 2015 年までの 8 時点、市町村別では 1980 年から 2020 年までの 9 時点を用いた。つくば市内の市街地 4 区分には 2000 年から 2020 年までの 5 時点の第 4 次メッシュ人口データを、開発時期に合わせた 4 区分に集計した。具体的には、全国と各地域の 5 歳階級人口をベイズ型 APC 分析ソフトに入力し、年齢効果、時代効果、世代効果を識別した。

2.3.1.2.3 結果と考察

都道府県別に、統計的信頼性を有する年齢効果、時代効果、世代効果を図示し、各パターンに基づく類型化を行った⁸⁾。その結果、該当が多い年少型+旧世代型 13 県、旧世代型のみ 7 県、老年型+旧世代型 5 県の計 25 県は、地方圏に共通する人口減少と高齢化の課題に直面してきたものの、県内就業先の確保が対策となる県と U ターン高齢者の介護施設確保が求められる県といった異なる特徴を有することが分かった。また、三重県は大都市圏にありながら長野県に類似し、滋賀県は大都市圏隣接県だが大都市圏に近いといった特徴を示した。

市区町村別に、特に年齢効果のピーク年齢に着目した類型化を行った⁹⁾。その結果、高校就学の 15-19 歳の増加は人口維持に貢献せず、就業の 25-29 歳の増加は人口維持につながることを示した。また、20-24 歳で減少する市町村にも転職による移住が生じる場合があること、小規模市町村では移住のタイミングが遅い傾向があることを明らかにした。さらに、子育て世帯にあたる 0-14 歳の年少人口と 25-44 歳の人口を確保してきた市町村は、岐阜県、愛知県、大阪府、鹿児島県、沖縄県に例がみられた。

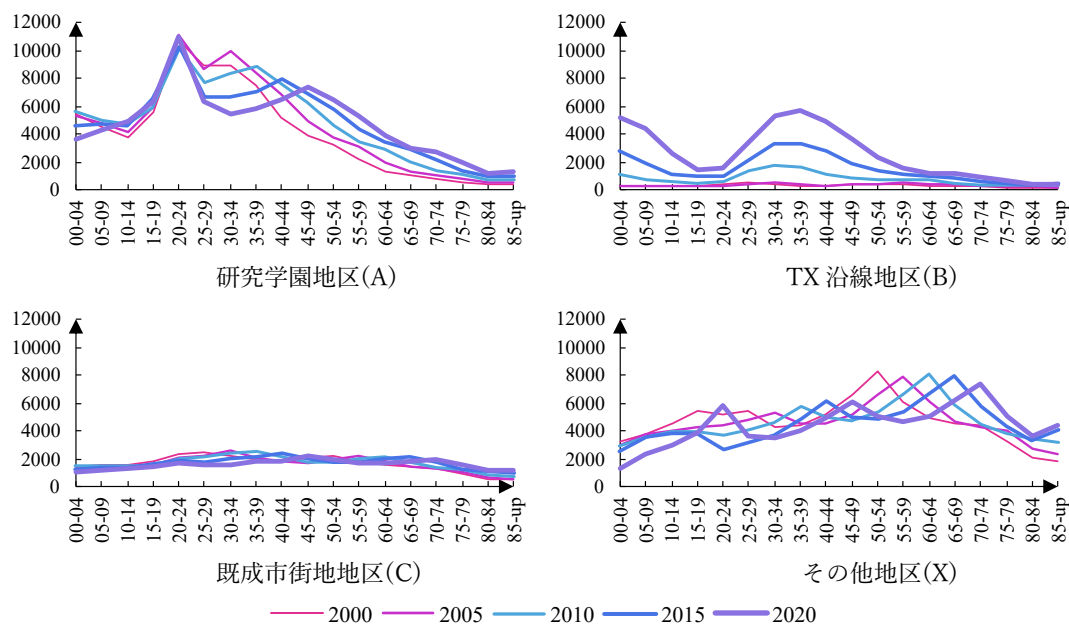


図 2.3.3 つくば市の市街地区別の年齢別人口構成の推移

つくば市内の市街地を例に、開発時期に応じて研究学園地区(A)、TX 沿線地区(B)、既成市街地地区(C)、産業系市街地と市街化調整区域からなるその他地区(X)の4つに区分し、図 2.3.3 に示す年齢別人口構成の推移を考察し、年齢-時代-世代効果を分析した¹⁰⁾。その結果、全国的な少子高齢化と人口減少、団塊の世代と団塊ジュニアの影響を背景として各地区に特有の状況を把握することができた。具体的には、しばしば二極化や高齢者の偏在が指摘されるが、高齢者が有意に多い地区はないこと、既成市街地地区は多世代が共存して若い子育て世帯も多く生活利便性を保つ維持更新が望ましいこと、その他地区の住宅団地は団塊の世代と次の世代の受け皿の役割を果たしてきたが、今後は縮退が主要な課題となること、研究学園地区では遅れて訪れる高齢化に対応する施設整備が必要となること、TX 沿線地区では5年ごとの3期間にわたる段階的な開発・入居が続けられてきたが、生産年齢と出産子育て世帯が多い偏りが生じており、小中学校整備に続いて高校生向け施設の整備が必要になることを指摘した。

2.3.1.2.4 まとめ

複数のスケールの地域を対象にベイズ型 APC 分析を適用し、特につくば市を例として開発時期に着目した市街地区分では年齢効果と時代効果と世代効果を明確に識別することができた。年齢別の人口動態を把握することで、学校や高齢者向け施設の整備に活用することが期待される。APC 分析は、年齢5歳階級別の人口と免許保有者数と運転者数および事故第一当事者数にも適用し、今後、女性の運転者数が男性を超える可能性があること¹¹⁾、高齢者は運転者数あたりの事故率が若者と同様に高いこと¹²⁾などを示した。

2.3.1.3 気候市民会議の設計と運営

2.3.1.3.1 目的と経緯

地域・生活の課題解決と持続可能性を同時達成する将来ビジョンをみいだす手法として気候市民会議に注目した。川崎市での経験や各地の取り組みを踏まえて良い特徴や国内共通の課題を整理し、つくば市を対象にその時点で最良の気候市民会議を目指した詳細設計を行うとともに、提言取りまとめプロセスと参加者の受け止めを考察し、今後の気候市民会議の設計と運営の参考となる事項を明らかにする¹³⁾ことを目的とした。

2.3.1.3.2 方法

日本国内の自治体版気候市民会議として 2020 年の札幌市に続く 2 例目である 2021 年の川崎市での実施に実行委員として参画し、続く 2022 年の武蔵野市と所沢市の事例とあわせた日本の 4 事例と英国の 2 事例を対象に自治体版の気候市民会議の基本設計について比較整理を行い、良い特徴や共通する課題を明らかにすることで、より良い気候市民会議の設計を目指した。地元つくば市を対象に具体的な設計を行い、運営に関わるとともに、今後の気候市民会議の設計・運営の参考となる知見の普及や提言の実現に向けたフォローアップを行った。

2.3.1.3.3 結果と考察

つくば市では、市と国環研、産総研、筑波大からなる実行委員会が主催し、「現時点での国内で最小の気候市民会議を実施する」ことを最上位のゴールに設定し、多くの参加希望者を得て倍率の高い第二段階の抽選を行うこと、参加者以外の市民のアイデアを取り入れる機会を設けること、透明なプロセスで提言をまとめることを重視した。また、提案に対する公的な対応を事前に約束した。具体的には、募集時に「もれなく対応する」としていたところ、第 1 回目には「基本的にすべてやる、実際のつくば市の環境の政策になる」となり、提言を受けたロードマップの作成では「提言実現を目指す」と示され、実現に向けた市の姿勢は強くなっていった。

第一段階の抽選では、つくば市の住民基本台帳約 25 万人から 16 歳以上の市民 5,000 人を無作為抽出して、招待状を送付した。1,164 人から回答が得られ、569 人から参加希望の申し込みがあった。なお、153 人は参加を迷っており、424 人は参加したくないとの回答であった。参加希望者率約 11.4% は他地域の 2~3% と比較して非常に高い数値である。第二段階の抽選では、居住地域、年齢性別、気候変動問題への関心についてバランスを取って、50 人を抽出することができた。たとえば、年齢構成については、図 2.3.4 に示す通り、40 代の参加希望割合が高かったが、人口構成を考慮した参加者を抽出した。なお、16 歳未満、80 歳以上の人口割合も考慮して、若者の割合が少なくなならないよう、参加者枠の微調整を行った。

第 2 回から第 4 回までのテーマ別の会合で得られた提言素案をもとに、第 5 回と第 6 回の 2 回をかけてブラッシュアップと投票を行い、74 件の提言が採択された。参加者は、みんなの意見が反映されており、実現したい提言であると自己評価した。

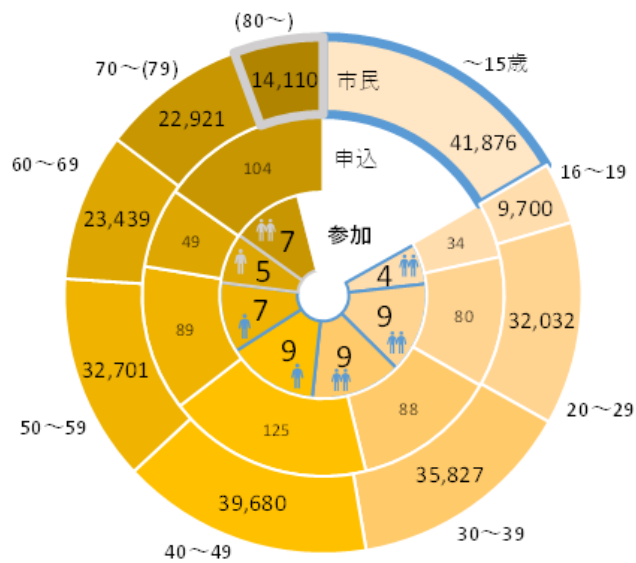


図 2.3.4 市民-申込-参加の年齢構成

2.3.1.3.4 まとめ

気候市民会議つくばで提案された 74 件の提言は、つくば市を中心とした各主体の連携による実現に向けた取り組みが進みつつある。2024 年度には、2030 年までに市が中心となって取り組む提言実現のロードマップが作成された。また、2025 年度には、地球温暖化対策地方実行計画において提言とロードマップの実現が盛り込まれた。なお、2050 年にゼロカーボンで住み良いつくば市を実現するためには、2030 年以降の取り組みも引き続き重要であり、そのための計画づくりを行っていくことが必要である。

参考文献

- 1)石河正寛, 松橋啓介, 金森有子, 有賀敏典「家庭 CO2 統計に基づく全国 10 地方別の排出要因分析と市町村別世帯あたり排出量の推計」 土木学会論文集 G, 74(6), II_193-II_201 (2018)
- 2)石河正寛, 松橋啓介, 金森有子, 有賀敏典「市町村別家庭部門 CO2 排出量推計モデルの改良-欠測データ処理と非線形回帰の適用-」 土木学会論文集 G, 75(5), I_89-I_98 (2019)
- 3)石河正寛, 松橋啓介, 金森有子「家庭の燃料種別エネルギー消費量に関する回帰モデルを用いた市区町村別推計の試み」 環境科学会, 37(2), 33-42, 2024.
- 4)石河正寛, 加藤秀樹, 有賀敏典, 金森有子, 金晃敏, 崔文竹, 松橋啓介「自動車検査証の個別統計を用いた全国地域別乗用車 CO2 排出量の試算」 交通工学, 8(5), 1 - 10 (2022)
- 5)松橋啓介, 石河正寛, 崔文竹, 有賀敏典, 金森有子「車検証走行距離データに基づく全国市区町村別乗用車・軽乗用車 CO2 排出量の推計」 土木学会論文集, 79(26), 23-26020, 2023.
- 6)Matsuhashi K., Ariga T., Ishikawa M. "Estimation of Passenger Car CO2 Emissions by Population Density Class Based on Japanese Vehicle Inspection Certificate Data", IATSS Research, 47(2), 179-184, 2023.

- 7)松橋啓介・金森有子・石河正寛「自家用乗用車の年間走行距離に応じた炭素配当に関する考察」土木学会論文集, 81(26), 25-26030, 2025.
- 8)金旻敏, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典, 崔文竹「都道府県別人口に及ぼす年齢・時代・コーホート効果の分析」都市計画論文集, 56(3), 1282-1288 (2021)
- 9)金旻敏・松橋啓介・石河正寛「APC 分析による全国市町村の就学・就業・転職による移住の年齢別傾向の把握」都市計画, 59(3), 828-835, 2024.
- 10)欧陽君顔・金旻敏・松橋 啓介「つくば市を例に開発時期が異なる市街地に着目した年齢別人口構成の推移に関する分析」都市計画論文集, 60(3), 1705-1710, 2025.
- 11)金旻敏, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典「運転免許保有者数と運転者数の推移における年齢・時代・コーホート効果の分析と将来推計」土木学会論文集 G(環境), 77(6), II_227-II_234 (2021)
- 12)Kim K., Matsushashi K., Ishikawa M. "Analysis of Primary-Party Traffic Accident Rates per Driver in Japan from 1995 to 2015: Do Older Drivers Cause More Accidents?", IATSS Research, 47(4), 447-454, 2023.
- 13)松橋啓介, 徳田太郎, 村上千里, 尾上成一「気候市民会議つくば 2023 の設計と運営」土木学会論文集, 80(26), 24-26015, 2024.

2.3.2 PJ3-2 地域での脱炭素化可能性評価と対策・施策の検討・診断ツールの構築

2.3.2.1 目的と経緯

本サブテーマは、環境研究総合推進費（JPMEERF20201003・JPMEERF20231005）及び文部科学省「大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発」との連携のもとで、地方自治体スケールを対象に、定量的な観点から地域の現状を診断し、将来の地域社会像とその転換・実現の道筋を検討できる手法（地域診断ツール）の開発と、それを複数の地域へ適用しての試行を通じた課題解決方策の構築を目的とした研究を推進してきた。研究開発にあたっては、2020年10月にわが国が2050年までにカーボンニュートラルを目指すとしたことを踏まえ、特に地方自治体のCO₂削減（脱炭素社会実現）に焦点をあてることとし、それぞれの地域特性も踏まえた将来の脱炭素化の実現可能性や中間年（2030年・2035年・2040年）に関する規範的な観点での地域別削減目標に関する検討、エネルギー需給両面での対策・施策の実施によるエネルギー・CO₂削減効果の検討手法の開発とExcel及びWebでの実装（システム開発）等を実施してきた。なお、本研究では、特に断りのない限り地方自治体は基礎自治体を指す。

2.3.2.2 方法

脱炭素社会実現に向けた対策・施策の定量的な検討・分析にあたっては、地域それぞれのエネルギー需給に関する情報（エネルギーバランス表）が不可欠であるが、わが国では公的な地方自治体のエネルギーバランス表は作成されていない。そこで、本研究ではまず統計等からの推計により地方自治体のエネルギーバランス表を作成し、それを用いて実現可能性や将来削減目標の検討、エネルギー・CO₂削減効果の検討手法やシステム開発を実施することとした。

地方自治体のエネルギーバランス表の推計にあたっては、環境省の「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル【算定手法編】Ver.2.2（令和7年6月）」を参考に、全国大や都道府県単位でのエネルギー消費量を部門別・業種別に設定した指標を用いて按分する手法を採用した。例えば、食品飲料製造業や化学工業、鉄鋼・非鉄・金属製品製造業といった製造業は製造品出荷額等、農林水産業や情報通信業、卸売業・小売業といった業務部門（第三次産業）は従業者数、家庭部門は世帯数、運輸旅客の乗用車やバスは該当カテゴリに分類される自動車台数を指標としている。また作成にあたっては、農林水産業、鉱業他、建設業、製造業（11業種）、業務部門（15業種）、家庭部門、運輸部門（乗用車、バス、鉄道、船舶、航空）の別に、都道府県別エネルギー消費統計に掲げるエネルギー種それぞれの消費量を推計した。作成期間は、同統計の推計対象期間と同じとした（1990年度、2005年度、2007年度～2023年度）。

地方自治体それぞれの脱炭素実現可能性評価においては、2013年度のエネルギー需給をベースとして、別途実施した脱炭素・持続社会研究プログラムにおけるわが国の脱炭素社会実現シナリオの研究成果を参照し、エネルギー需要側については国シナリオと同様の対策を各自治体で実施すると想定し、エネルギー供給側については各地域の再生可能エネルギーポテンシャルの活用と系統電力の脱炭素化が進むとして、自治体ごとのCO₂削減可能性を評価した。

規範的な観点での地域別削減目標に関する検討では、全体としてわが国が掲げる削減目標を達成することを所与とし、地域それぞれのエネルギー需給の特性や中長期的な変化傾向等を考慮した場合の地方自治体ごとの2030年・2040年のCO₂削減率を分析した。分析では、多国間の排出割り当てに関する考え方を参考に、人口や世帯数・生産年齢人口等、設定した指標あたりの排出量が2022年度から2050年までに一意の値に収斂するとした場合の地方自治体別将来削減量を検討した。

エネルギー・CO₂削減効果の検討手法の開発とシステム化においては、地方自治体ごとのエネルギーバランス表をもとに、人口・世帯数や産業活動の水準の変化、需要削減対策、需要側での機器効率向上対策と燃料転換対策、供給側での燃料転換対策によるエネルギー消費量・CO₂排出量の変化を多段的に評価する計算ロジックを構築（図2.3.5）し、システム化（ツール化）を行った。本研究では、利用を想定するユーザの使用方法やツールの拡張性を考慮し、Excel版とWeb版の2種類のツール

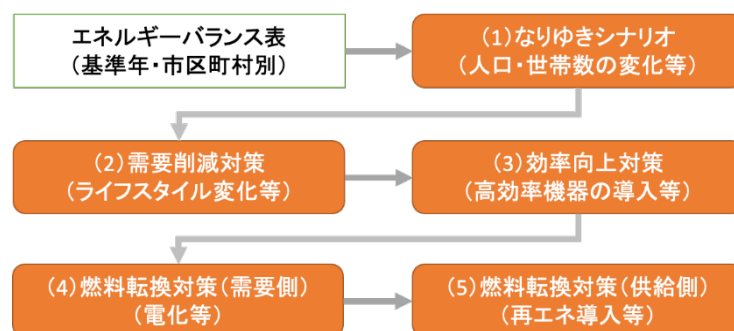


図 2.3.5 開発したツールにおける将来エネルギー消費量・CO₂排出量の計算フロー

を開発した。いずれのバージョンでも、ユーザが類似の対策をまとめた対策パッケージごとにあらかじめ設定された実施規模や強度（レベル）を選択・入力すると、ツールで自動的にエネルギー消費量やCO₂排出量を計算し、2050年までの変化や、対策種別ごとのCO₂削減量、再生可能エネルギー別利用量が表示される。これら結果は入力を変えるごとに再計算・再表示が行われるため、さ

さまざまな選択の組合せを試行することで、ユーザは異なる種類の対策の効果比較や、現状からの転換・実現の道筋の違いを確認することができる。

2.3.2.3 結果と考察

地方自治体の脱炭素可能性評価について、想定した対策でどこまで CO₂ 削減ができるかをまとめると（図 2.3.6）、全自治体（1,741 自治体）のうち半数以上の自治体が 95% 超の削減を達成できることがわかる。削減率 90% 以上まで広げると 9 割近くの自治体が含まれるが、対策技術として需要側での炭素隔離貯留（CCS）導入を想定していないこともあり、特に CO₂ 排出に占める産業部門の割合が大きな自治体においては、想定した対策のみでは削減率が 80% に満たないことがわかった。このことから、エネルギー消費量や CO₂ 排出量における産業部門（特に製造業）の割合が大きい自治体においては、国全体の脱炭素シナリオで想定する対策に加えて、例えば本プログラムの PJ2 で実施するような環境効率の高い技術・システムの導入といった独自の取組を推進することが、地域全体が脱炭素社会へ移行するためには重要となることが示唆されるものである。

将来の地域別削減目標について、2050 年に一人あたり排出量を均等化すると想定した場合における 2030 年度の地方自治体別 CO₂ 削減率（2013 年度比）を見ると（図 2.3.7）、削減率が 50%～55% の範囲となるのが 379 自治体と最も多くなることがわかる。この上下の範囲も含めると、全自治体の 74% が国全体の削減率（45% 減）に近い値となっており、多くの自治体では、わが国が掲げる将来目標と同水準の削減目標を掲げることが望まれることが示唆される。いっぽうで、基準年とした 2013 年度以降に企業が撤退するなど 2022 年度の CO₂ 排出量が大きく減少した自治体では 75% を超える削減率となるケースや、新たな企業が立地するなど基準年以降に CO₂ 排出量が増となる地域では削減目標が 2013 年度の排出量よりも増（マイナス）になる場合もあるなど、将来の削減目標設定においては国の目標を一律に適用するのではなく、それぞれの自治体のエネルギー消費量や CO₂ 排出量の経年的な変化にも着目することが肝要であることがわかる。

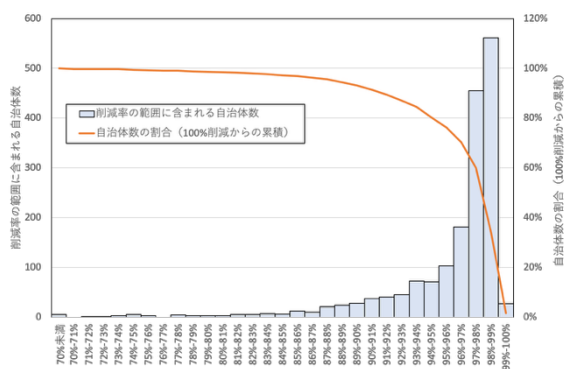


図 2.3.6 削減率別の地方自治体数分布と累積自治体数（100%からの累積）

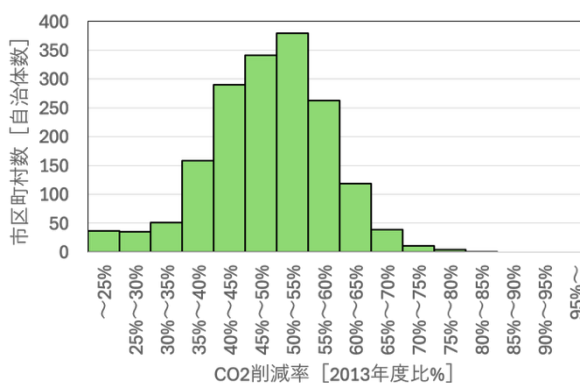
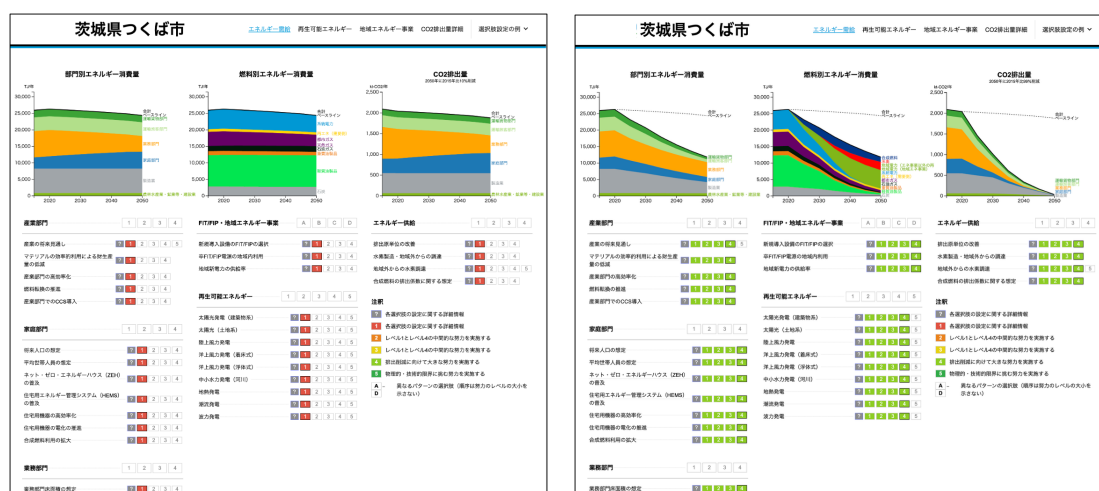


図 2.3.7 一人あたり排出量均等化に基づく 2030 年の自治体別 CO₂ 削減目標

開発した地方自治体の脱炭素シナリオ検討のためのツールでは、脱炭素に資すると想定されるさまざまな対策について実施規模・強度はあらかじめ設定・組み込んであり、ユーザがそれぞれの規模・強度で実施するかをレベル（1～4）で選択する。レベル1は概ね将来まで現状のままとし、レベル4は技術の限界や社会的受容性等も考慮して想定される効果・導入量の最大（上限値）を想定している。レベル2と3は基本的にはレベル1と4の間になるように設定している。



(a) 全てレベル1の場合

(b) 全てレベル4の場合

図 2.3.8 ツールの画面構成（茨城県つくば市の例）

ツールでは、対策ごとのレベル設定に応じた将来のエネルギー消費量や CO₂削減量等が自動で計算され、その結果はグラフや Excel 版では表形式で表示される（茨城県つくば市の Web 版ツールの画面は図 2.3.8）。

2.3.2.4 まとめ

本サブテーマでは、特に喫緊の課題となった CO₂削減・脱炭素に焦点をあて、地域スケールで現状分析や将来社会に向けた転換・道筋の検討を定量的な観点から支援すべく、分析に必要なエネルギー需給データの整備も含め、データ整備から分析、結果提示までを可能とする一連の手法・システムの開発と、わが国の全自治体（1,741 自治体）への適用・システム構築を行った。

本研究を通じて、地方自治体スケールで脱炭素社会への移行を推進するためには、国全体の脱炭素化に資する対策を基礎としつつ、地域それぞれのエネルギー需給や CO₂排出量の特徴を踏まえた対策を組み合わせることが明らかとなった。また、将来シナリオや目標の検討においては、基準年の状況のみに基づくのではなく、利用可能な最新年までの人口等の変化や企業の立地・撤退等の推移を考慮していくことが肝要であることが示唆されている。

わが国が着実に脱炭素社会への移行を進めるためには、国全体の取組とともに、地方自治体スケールなど地域での取組が重要となる。しかし、市区町村スケールで脱炭素シナリオ検討に不可欠であるエネルギー需給に関する情報（エネルギーバランス表）は公的には整備されていない。また、特に脱炭素計画作りのための専門的な部門を持たない自治体では、エネルギー需給以外も含めてシナリオ検

討に必要な情報を読解し、対策効果の定量分析を行い、さらに地域の情報収集・整備して対策検討を進めるまでの全てを独自で実施するには多くの困難がある。本研究で開発したシステムでは、技術ごとに効率や普及率が設定できない、コスト最小や任意の CO₂ 排出量以下となるような対策・施策の組み合わせを自動で求める（最適化計算）ができないといった課題は有するものの、対策の導入・実施水準のレベルを選択・設定するだけで将来のエネルギー消費量や CO₂ 排出量の変化が自動的に計算できるものであり、地域脱炭素に向けた対策・施策の評価や計画作りに有用な情報を提供できるものと考えられる。

2.4 PJ4 持続可能な地域社会実現に向けた解決方策の構築と地域への制度導入の支援

2.4.1.1 目的と経緯

本プロジェクトでは、国内各地域において脱炭素、人口減少下でのインフラ維持、自然保護と利活用など、離島や山間部などリモートな地域を中心に持続可能な社会を構築するための課題解決型提案や社会実装を行ってきた。その過程において社会実装や一般化のための障壁が明らかになってきた。PJ4 ではそれら課題や障壁について各種事例に基づき一般化、地方自治体への支援や実装の限界などについて解析を行った。

2.4.1.2 方法

各自治体への課題解決策や社会実装への提案、あるいは、地方自治体や地域のステークホルダーへの聞き取り調査、市民へのアンケートなど実際の活動内容に基づき、事例解析を行った。

2.4.1.3 結果と考察

持続可能な社会構築のための要件や支援の限界についての分析を進め長崎県五島市などを対象に情報収集、聞き取り調査、評価を行い、限界を明らかにした。具体的な持続可能社会の要件としては、労働人口の維持、各職種の担い手確保（農漁業、医療・介護、サービス、インフラ維持など）、各自治体での独自予算や補助金の確保、老朽化や過剰なインフラ施設の適正化、地域コミュニティの維持、脱炭素など外形的要因への対応が挙げられた。

PJ1 で対象としている長崎県五島市での市役所職員への聞き取り調査に基づき、具体的な課題を抽出した。人口減少と空き家増加、排水処理、廃棄物処理、公共交通維持、移住者増加と社会構造変容、脱炭素と洋上風力など再生エネルギーの利活用、藻場再生によるブルーカーボンのポテンシャル評価、サンゴなど自然資源の観光資源としての利活用など様々な課題があることが明らかとなった。特に、人口減少・少子高齢化に伴い、空き家の増加や小学校の閉校が増え、各種インフラの維持が困難になり、農業者が減り耕作放棄地が増えるといった将来のシナリオが考えられた。

以下複数の事例を紹介する。

脱炭素に関する事例では、五島市において 2026 年 1 月に国内初の『浮体式』洋上風力発電が五島市で商用運転を開始し、五島市民電力を通じて供給され、太陽光発電などと合わせ、市内電力に占める再エネの割合は 8 割程度となる。五島市ゼロカーボンシティ計画が立てられ、2050 年までに 2013

年度比で 99%の CO₂削減目標が示されている。その内容として再エネ利用をはじめ、オール電化の推進、自動車や船舶の電化、水素・合成燃料の利用が見込まれている。人口減少による CO₂の排出量の減少も排出量のうちの 6 分の 1 程度見込まれており、一方で、五島市の総合計画では人口減少を抑制するための移住政策も推進しており、脱炭素と人口維持の政策の整合性が必要となっている。

福島県三島町の事例では、木質バイオマス利活用について三島町・地域循環共生圏推進協議会において検討を進めているものの、当初想定していた小規模な熱電併給設備が安定性の面で課題を抱えていることが明らかとなったことから、熱のみの供給設備への切り替えを余儀なくされた事例があった。森林利活用については広域連携の検討も進めているが、福島県内で急速に木質バイオマス発電事業が増加していることから燃料の需給がひっ迫する等の課題も指摘された。また、森林管理についても森林所有者の関心の低さやマンパワー不足等の課題があり、実施体制の構築に向けた継続的な検討支援の必要性が明らかとなった。このように、想定が大きく変わることで従来の計画が頓挫するケースが見られた。町民に森林の価値を見直してもらうことを目的にワークショップなどを開き、町民自ら木質バイオマス利用に取り組み脱炭素達成と同時に人口維持のための産業創出の試みを行っている。ただし、状況がすぐに改善されるわけではなく長期の取り組みが必要であり、継続した支援が必要である。

現在山間部や離島では人口減少、少子高齢化が進み、いろいろな機能を担う人材が不足しつつある。そのため、各種インフラの維持が徐々に難しくなっている。また、雇用を創出しなければ、移住者も定着できないため、産業の創出が必要となっている。

インフラ維持に関しては現状では何とか維持できており適切である施設も、20 年後などには老朽化・過剰な施設となることが予想され、今から対策が必要であるが、ほかの事業が優先され計画を立てにくい、実行可能性が不明などの課題がある。小規模地方自治体の場合、職員数も少なく一人で多くの業務を兼務している場合も多く、人材の不足が問題となる。数年ごとに異動もあるため計画の継続性が失われることもある。

五島市の事例では市役所を中心に移住政策を展開し、直近 5 年間で 1,000 人以上移住しており (https://goto.nagasaki-tabinet.com/iju/feature/life_1)、五島市は移住者の就職や引っ越しや起業支援のほか観光産業や洋上風力発電などで雇用を創出している。旧福江市には人も集まりある程度人口を維持できているが、周辺の旧町村、及び、二次離島では人口減少が著しい場所もあり全島均一に人口を維持できているわけではない。人口減少地区では「念仏踊り」など伝統行事の維持が難しくなり、市役所としても各地区で行われていた「念仏踊り」について地区同士の横のつながりを作るなど、地域のコミュニティ維持について対策を立てつつある。移住者増は人口維持政策としては現状成功しているようだが、移住者と元の住民の間であまり交流が無く、移住者への市からの手厚い支援などをめぐり元の住民との間に軋轢を生んでいる場合もある。市役所担当者もいろいろな問題があることは理解しているが、現状では人口維持・移住者増政策を進めている。さらには、移住者が増えることでその地区の文化や社会構造などが意図せず変化することにも注意が必要であることが、人文社会系の研究者の調査から明らかになった。このように、社会増を達成するための手段としての移住政策が移住者と元の住民の間に分断を招くようなことも政策の限界として考慮すべきことと思われる。

自然保護と利活用について琵琶湖地区では、在来魚の復活による滋賀の魅力度アップや環境問題の我が事化などを検証する方法（市民の意識の変化の検証）が課題となっている。琵琶湖南湖の魚類相調査でニゴロブナやホンモロコなどの在来魚も比較的多く生息していることが確認できたため、これまでの滋賀県の水環境保全の施策は妥当だったという評価ができる一方で、水環境保全については、水質、生物多様性、治水、利水、悪臭、アオコ抑制など多くの要因が絡んでいるため、引き続き、どのような水環境が良いのかを総合的に検討する必要があることが分かった。

五島市では漁業や農業が盛んであるが、温暖化による環境の変化が早く、その対応が遅くなる場合がある。例えば南方系のグルクンなどの魚が漁場に現れるが、食文化が異なるため市場に出回るまでに時間がかかっていた。漁業が盛んで漁協など組織が強固であることが変化への対応という面では制約や限界になっていることもある。また、地域の担い手の立場の違いにより、うまくいかない場合もある。例えば、漁業者は漁場に観光客を入れることに反対するなど、観光産業と漁業の両立が難しい場合もあった。

課題解決の障壁としては、各種課題についてバランスの良い複数課題の解決が必要であるが、それぞれ個別の部署が目の前の課題に追われ、統合的に解決するのはなかなか困難であることが徐々に明らかとなった。これは職員の専門性や、数年ごとに部署を異動するという人事制度的なことも障壁になっていると考えられる。一方で、人口減少下でも維持できる社会像をステークホルダーが自ら考えていくことが重要であるが、徐々に進行する人口減少や温暖化については、目の前の問題である教育・医療・介護や離島では交通の便などに比べ、市民が思う重要度が低く、「我が事化」してとらえることが難しいことが明らかとなった。持続可能な社会の構築の主体は地方自治体や地域住民であるため、自治体や住民が我が事として関心を持ち、「我が事」として課題をとらえ、解決する姿勢がないと課題解決は難しい。また、各自治体にはそれぞれ年度の実行計画や予算計画があるため、提案してもそれらの制約のため実行できない場合もある。

課題に対する解決策などをステークホルダーに対し提案したが、市役所などでは、予算の制約、過去からの長期計画の制約、3年程度での人事異動の制約もあり、提案自体は歓迎されるが、それを政策として実行するのは非常に難しいケースもあった。国環研など研究者が支援する場合は、ステークホルダーから求められれば知見や優良事例や解決策などを提供できるようにするのが良いと思われる。一方で社会実装には限界があると思われる。

各地域で状況は大きく異なるので、持続可能な社会構築方法の一般化はほぼ不可能であるが、聞き取り調査などを通じてどのような支援が必要か明らかになってきた。市役所担当者は、研究者が先行研究を参考にするように、他の自治体でうまく対応できている良好な事例を欲しており、そのような事例が簡単にWEB上で見つけられれば大変参考になる。PJ3-2で作成した「地域版脱炭素ナビ」などは、各地の実情を反映して作成しているため、各種政策のシミュレーションを手軽に自分たちで行うことができ、温暖化対策の担当者としては参考になるということだった。おそらく、市役所職員が何か政策上で困ったことがあるとき、手軽にWEB上でわかりやすく研究結果としての情報が掲載されていれば、支援としては有効であろうと思われる。

2.4.1.4 まとめ

計画通り各地域における課題の抽出や解決策の提案、持続可能な社会の構成要件や自治体等に対する支援のあり方などについて定性的評価を行い、持続可能な地域社会実現に向けた解決方策の構築と地域への制度導入の支援の目的をある程度達成できた。

一方で、各自治体への課題解決提案をしているが、なかなか実装までは進まない。自治体の独自計画、予算、担当者の異動など制度的な課題がある。克服のためには自治体と10年単位で付き合うなど長期のプログラム化が必要である。あるいは上記のように手軽にWEB上に良い事例など必要な情報を掲載する方が実効性があると思われる。本課題は社会実装を目指しているため、調査研究自体が学術論文とはなりにくいという事情もあり、若手研究者への配慮や到達目標の設定についての検討が必要であると考えられる。

[資 料]

1 研究の組織と研究課題の構成

1.1 研究の組織

[A 研究担当者]

地域環境保全領域

フェロー	高見昭憲
領域長	珠坪一晃
特命研究員	王 勤学
シニア研究員	近藤美則
	水落元之*)
領域長室	渡部鮎美*)
広域大気研究室	吉野彩子
湖沼河川研究室	高津文人
	篠原隆一郎
海域環境研究室	中田聡史
環境管理技術研究室	中山忠暢
	岡寺智大
	小野寺崇
	青木仁孝
	竹村泰幸*)
琵琶湖分室	霜鳥孝一

資源循環領域

資源循環社会システム研究室	田崎智宏
	河井紘輔
	稲葉陸太
	多島 良
	久保田理恵子*)
廃棄物処理処分技術研究室	蛭江美孝
災害環境マネジメント戦略推進オフィス	鈴木 薫

生物多様性領域

上級主席研究員	山野博哉
主幹研究員	山口晴代
生態系機能評価研究室	松崎慎一郎
	亀山 哲
環境ゲノム研究推進室	今藤夏子
琵琶湖分室	馬淵浩司
	池上真木彦
	末吉正尚
	吉田 誠*)

社会システム領域

副領域長

上級主席研究員

脱炭素対策評価研究室

芦名秀一

増井利彦

金森有子

河原崎里子

蛭田有希*)

Gao Lu*)

システムイノベーション研究室

藤井 実

平野勇二郎

牧 誠也

一ノ瀬俊明

渡邊奈重美

QIAN Tana*)

地域計画研究室

松橋啓介

久保田泉

小野寺弘晃

森 保文

TSAMARA Tsani

有賀敏典*)

OUYANG Junyan*)

石河正寛*)

KIM Kyoungmin*)

CUI Wenzhu*)

経済・政策研究室

林 岳彦

朝山慎一郎

福島地域協働研究拠点

研究グループ長

地域環境創生研究室

林 誠二

五味 馨

戸川卓哉

大西 悟

中村省吾

常盤達彦

気候変動適応センター

アジア太平洋気候変動適応研究室

阿部博哉

大場 真*)

(注) 所属・役職は年度終了時点のもの。また、*) 印は過去に所属していた職員等を示す。

[B 客員研究員]

渡部鮎美	(青森公立大学経営経済学部地域みらい学科) (令和6～7年度)
深山直子	(東京都立大学人文科学研究科 社会行動学専攻 社会人類学分野) (令和3～7年度)
杉本あおい	(慶応義塾大学 システムデザイン・マネジメント研究科) (令和6～7年度)
同上	(水産研究・教育機構 水産資源研究所, 社会・生態系システム部) (令和4～6年度)

[C 協力研究者]

田井みのり	(東京都立大学人文科学研究科 社会行動学専攻 社会人類学分野) (令和4～7年度)
大島崇彰	(東京都立大学人文科学研究科 社会行動学専攻 社会人類学分野) (令和3～5年度)
山内健太郎	(東京都立大学人文科学研究科 社会行動学専攻 社会人類学分野) (令和3～4年度)

1.2 研究課題と担当者

【プログラム総括】 高見昭憲

【プロジェクト1 地域協働による持続可能社会実装研究】

プロジェクトリーダー 中村省吾
林誠二・戸川卓哉・大西悟・馬渕浩司・松崎慎一郎・今藤夏子・山口晴代・
池上真木彦・末吉正尚・霜鳥孝一・高津文人・篠原隆一郎・中田聡史・
高見昭憲・渡部鮎美*・吉野彩子・山野博哉・阿部博哉・深山直子*・
杉本あおい*・田井みのり**・大島崇彰**・山内健太郎**岡寺智大・小野寺崇・
河井紘輔・藤井実・渡邊奈重美・稲葉陸太・近藤美則・亀山哲・松橋啓介・
芦名秀一・石河正寛*

【プロジェクト2 地域との協働による環境効率の高い技術・システムの提案と評価】

プロジェクトリーダー 藤井実
蛭江美孝・河井紘輔・稲葉陸太・高見昭憲・珠坪一晃・王勤学・近藤美則・
中山忠暢・岡寺智大・小野寺弘晃・森保文・TSAMARA Tsani・有賀敏典・
一ノ瀬俊明・朝山慎一郎・戸川卓哉

【プロジェクト3 地域・生活の課題解決と持続可能性目標を同時達成する地域診断ツールの構築】

プロジェクトリーダー 松橋啓介
田崎智宏・芦名秀一・増井利彦・金森有子・河原崎里子・平野勇二郎・
牧誠也・久保田泉・小野寺弘晃・森保文・TSAMARA Tsani・有賀敏典・
OUYANG Junyan・石河正寛・KIM Kyoungmin・CUI Wenzhu・林岳彦・五味馨・
中村省吾

【プロジェクト4 持続可能な地域社会実現に向けた解決方策の構築と地域への制度導入の支援】

プロジェクトリーダー 高見昭憲
中村省吾・馬渕浩司・霜鳥孝一・藤井実・岡寺智大・珠坪一晃・河井紘輔・
稲葉陸太・近藤美則・松橋啓介・芦名秀一・山野博哉・林誠二

(注) *客員研究員、**協力研究者

2 研究成果発表一覧

2.1 誌上発表

<雑誌>

発表者・(刊年)・題目・掲載誌・巻(号)・頁

(査読有)

芦名秀一 (2022) 地域連携を考慮した再生可能エネルギーを活用した脱炭素型エネルギーシステムの実現可能性検討
Feasibility study on decarbonization of energy system with regional cooperation of renewable energy. 地球環境, 27 (1), 19-30

石河正寛, 加藤秀樹, 有賀敏典, 金森有子, KIM Kyoungmin, CUI Wenzhu, 松橋啓介 (2022) 自動車検査証の個別統計を用いた全国地域別乗用車 CO2 排出量の試算. 交通工学論文集, 第 8 巻, 第 5 号, pp.1-10, 2022.10, 8 (5), 1-10

石河正寛, 松橋啓介, 金森有子 (2024), 家庭の燃料種別エネルギー消費量に関する回帰モデルを用いた 市区町村別推計の試み. 環境科学会誌, 37 (2), 33-42

欧陽君顔, 金旻敏, 松橋啓介 (2025) つくば市を例に開発時期が異なる市街地に着目した年齢別人口構成の推移に関する分析. 都市計画論文集, 60 (3), 1705-1710

岡寺智大, 小野寺崇, 花岡達也, 土屋一彬, 仁科一哉 (2024) 日本の污水处理系統別窒素流入量の算定モデルの開発と検証. 土木学会論文集, 80 (26), 24-26019

金森有子, 池田晃一, 有賀敏典, 松橋啓介, 森田舞, 増井利彦 (2023) 都市部における在宅勤務の増加がCO2排出量に与える影響の分析. 環境科学会誌, 36 (5), 173-184

キムギョンミン, 松橋啓介, 石河正寛 (2024) APC 分析による全国市町村の就学・就業・転職による移住の年齢別傾向の把握. 都市計画論文集, 59 (3), 828-835

五味馨 (2021) 地域循環共生圏の理念の具体化と活用に向けた基礎的な枠組み. 日本 LCA 学会誌, 17 (4), 221-228

榊原繁樹, 林美鶴, 矢野吉治, 久保雅義, 中田聡史, 廣川綜一 (2022) 本船錨鎖を用いた岸壁係留船の津波対策の可能性について. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 78 (2), I_649-I_654

珠坪一晃, 川上周司, 清水正明, 福山佳孝, 岡俊介, 榎原義則 (2022) し尿・浄化槽汚泥の下水道への受け入れと終末処理場の水質への影響評価. 用水と廃水, 64 (11), 825-832

杉村奈南, 吉田友紀子, 一ノ瀬俊明, 平野勇二郎 (2023) 自然通風利用のための窓開閉と快適性に関するオフィス実態調査 -実測と環境シミュレーション (CFD) との比較-. 日本建築学会第 46 回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, 458-463

中田聡史, 三品裕史, 神尾光一郎, 増田憲和, 二瓶泰範 (2021) 四胴型自動航行船を用いた火散布沼の養殖漁場における低塩分水モニタリング. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 77 (2), I_871-I_876

西田一也, 馬淵浩司, 吉田誠 (2022) 琵琶湖北東部に流入する改修済み幹線排水路・中小河川におけるコイ科魚類の産着卵の出現状況. 農業農村工学会論文集, 90 (1), IV_9-IV_12

早崎真也, 大下和徹, 河井紘輔, 高岡昌輝 (2022) 脱炭素社会における都市ごみ焼却施設からの温室効果ガス排出量の将来推定-京都市を例に-. 廃棄物資源循環学会論文誌, 33, 69-82

平野勇二郎, 牧誠也, 中村省吾, 藤田壮 (2022) 福島県新地町における統合的エネルギーモニタリング解析と電力消費量推定手法の構築. 地球環境, 27 (1), 31-40

平野勇二郎 (2023) 福島県新地町における環境配慮型の震災復興まちづくり. 地域カーボンニュートラル・SDGs 推進に向けた暮らし方～具体的な取り組みに向けて～報告書, 116-121

藤井実, 大西悟, 牧誠也, 岡寺智大, 後藤尚弘 (2022) 廃棄物焼却熱の産業での活用を推進するための情報共有と安定需給に関する検討. 環境科学会誌, 35 (5), 282-291

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 河井紘輔, 後藤尚弘 (2024) 焼却施設の廃棄物組成と家計消費額のデータ結合による全国レベ

ルでの家計消費額当たり組成別廃棄物発生量原単位推計法の開発. 環境科学会誌, 37 (1), 1-14

松内美緒, 林美鶴, 廣川綜一, 中田聡史 (2025) 南海トラフ地震による津波の阪神港内への伝播特性と港區別津波事象の特性. 日本航海学会論文集, 152, 56-61

松橋啓介, 石河正寛, CUI Wenzhu, 有賀敏典, 金森有子 (2023) 車検証走行距離データに基づく全国市区町村別乗用車・軽乗用車 CO2 排出量の推計. 土木学会論文集, 79 (26), 23-26020 <優秀論文賞受賞>

松橋啓介, 徳田太郎, 村上千里, 尾上成一 (2024) 気候市民会議つくば2023の設計と運営. 土木学会論文集, 80 (26), 24-26015 <優秀論文賞受賞>

松橋啓介, 金森有子, 石河正寛 (2025) 自家用乗用車の年間走行距離に応じた炭素配当に関する考察. 土木学会誌, 81 (26), 25-26030

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2021) 琵琶湖・早崎内湖干拓地外の造成ヨシ帯におけるゲンゴロウブナ (コイ科フナ属) の産卵: 産着卵の DNA 種判別にもとづく確認. 伊豆沼・内沼研究報告, 15, 31-45

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2023) 琵琶湖沿岸におけるホンモロコ産着卵の分布: 野外および文献調査に基づく最近 80 年の歴史的変遷. 魚類学雑誌, 70 (1), 1-20 <日本魚類学会論文賞受賞>

馬淵浩司, 西田一也 (2023) 琵琶湖・北湖の北岸の礫浜で検出されたカマツカの産着卵. 魚類学雑誌, 70 (2), 199-204

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2023) 琵琶湖の南湖へ流入する都市小河川へのビワマスの遡上記録. 魚類学雑誌, 70 (2), 213-221

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2024) 琵琶湖につながる水田水路におけるフナ属魚類の卵の分布の傾向と範囲: 河口からの直線距離と標高から見た. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 42, 15-30 <Ichthy 論文賞受賞>

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2025) 琵琶湖岸の自然ヨシ帯におけるフナ・コイ・タモロコ属産着卵の分布. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 53, 1-10 <Ichthy 論文賞受賞>

馬淵浩司, 西田一也, 佐土哲也, 角野祐太 (2025) 琵琶湖・南湖の流入水路で検出されたワタカの産着卵: 近年の琵琶湖水系における自然産卵基質からの初報告. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 57, 1-7

馬淵浩司, 西田一也 (2026) 琵琶湖の人工的な内湖の水域・矢橋帰帆島中間水路の植生湖岸におけるフナ・コイ・タモロコ属の産着卵の分布. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 63, 37-47

山崎慶太, 平野勇二郎, 高口洋人, 豊田知世, 宮崎賢一 (2023) 木質バイオマス熱電供給を用いた地域循環システムのエクセルギー解析による評価. 環境情報科学論文集, 37, 20-26

山崎慶太, 平野勇二郎, 横田樹広, 豊田知世 (2024) 木質バイオマス熱電供給を用いた地域循環システムの地域内乗数、域内所得による評価. 環境情報科学学術研究論文集, 19-26

吉川沙耶花, 今村航平, 山崎潤也, 似内遼一, 真鍋陸太郎, 村山顕人, 高橋潔, 松橋啓介, 三村信男 (2024) 日本版SSPsに付随したデータ開発のための用途別建物用地面積の将来推計. 土木学会論文集, 80 (27), 24-27049

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2023) ゼロカーボンシティひたち実現に向けた各部門 CO2 排出量内訳推定に関する研究. スマートグリッド, 64 (15), 25-28

渡部鮎美, 井上果子, 栗田英治 (2023) 特集「離島振興とその課題-担い手の視点から」解題. 農村計画学会誌, 42 (2), 52-53

Aoki M., Takemura Y., Kawakami S., Yoochatchaval W., Tran P. T., Tomioka N., Ebie Y., Syutsubo K. (2023) Quantitative detection and reduction of potentially pathogenic bacterial groups of *Aeromonas*, *Arcobacter*, *Klebsiella pneumoniae* species complex, and *Mycobacterium* in wastewater treatment facilities. PLoS ONE, 18 (9), e0291742

Aoki M., Nguyen Pham H.D., Takemura Y., Tomioka N., Ebie Y., Syutsubo K. (2024) Behavior of *Aeromonas*, *Arcobacter*, and *Mycobacterium* in freshwater microcosms polluted with domestic wastewater. Water, Air, & Soil Pollution, 235, 771

Arita S., Nakada S., Kamisaka S., Kawahara S., Miyachi H., Hasegawa K., Takatori S., Li L., Tanaka S. (2025) Statistical definition and visualization of vortices for large-scale 3D ocean simulation. Journal of Visualization, 1-12

- Chen W., Wei C., Sun L., Dong H., Hijioka Y., Nakajima K., Fujii M. (2024) Carbon-neutral heat supply strategies for industrial decarbonization: A critical and systematic literature review. *Cleaner and Responsible Consumption*, 15
- Chen W., Ohnishi S., Maki S., Kawai K., Sun L., Dong H., Dong L., Dou Y., Qian T., Hijioka Y., Nakajima K., Fujii M. (2025) Industrial heat defossilization: A comparative analysis of waste incineration and clean energy scenarios. *Journal of Cleaner Production*, 491
- Cong R., Gomi K., Togawa T., Hirano Y., Oba M. (2022) How and why did fossil fuel use change in Fukushima Prefecture before and after the Great East Japan Earthquake?. *Energy Reports*, 8, 1159-1173
- CUI Wenzhu, 松橋啓介, 石河正寛, KIM Kyoungmin, 有賀敏典 (2022) ウォーキング空間へアクセスしやすい人口の地域差. *都市計画論文集*, 57 (3), 887-894
- Dong H., Yu F., Bi Z., Zhang C., Liu X., Geng Y., Ohnishi S., Li H. (2024) Life cycle environmental and economic assessment of Tetra Pak recycling technologies. *Resources, Conservation and Recycling*, 202 (107355)
- Galagoda R., Chanto M., Takemura Y., Tomioka N., Syutsubo K., Honda R., Yamamoto-Ikemoto R., Matsuura N. (2023) Quantitative 16S rRNA Gene Amplicon Sequencing for Comprehensive Pathogenic Bacterial Tracking in a Municipal Wastewater Treatment Plant. *ACS ES&T Water*, 3 (4), 923-933
- Hayakawa K., Nakano S., Li R., Sun F., Wu F., Takei N., Shimotori K., Imai A. (2023) Absorption properties of dissolved organic matter in East Asian temperate lakes. *Limnology*, 24:235–250.
- He Z., Sun L., Hijioka Y., Nakajima K., Fujii M. (2023) Systematic review of circular economy strategy outcomes in the automobile industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 198 (107203)
- Hirano Y., Ichinose T., Ohashi Y., Shiraki Y., Onishi A., Yoshida Y. (2024) Simulation of urban surface temperature and surface heat balance in the Tokyo metropolitan area. *Sustainable Cities and Society*, 112 (105596)
- Hirano Y., Isozaki K., Adachi K., Fujita T., Gomi K., Yoshioka T., Yoshida Y. (2025) Establishing a local energy planning and evaluation system prototype to support decarbonized community development. *Energy and Buildings*, 332 (1)
- Hirano Y., Nakamura S., Gomi K., Togawa T., Ashina S., Fujita T., Otsuka A. (2025) Local energy monitoring to support smart energy management and decarbonized town development. *Sustainable Communities*, 2 (1)
- Hirano Y., Yoshida Y., Yoshida T., Yamagata Y., Mizutani S., Xuan J. (2025) Evaluation of CO2 emissions reduction in the Japanese residential sector through energy-saving scenarios based on large-scale survey data. *Energies*, 18 (8)
- Hirano Y., Yoshida T., Yamagata Y., Yoshida Y. (2025) Energy Management Simulation for a Local Energy Supply System. *Energy Proceedings*, 53
- Hiruta Y., Gao L., Ashina S. (2022) A novel method for acquiring rigorous temperature response functions for electricity demand at a regional scale. *Science of The Total Environment*, 819 (152893)
- Hiruta Y., Ishizaki N., Ashina S., Takahashi K. (2022) Hourly future climate scenario datasets for impact assessment of climate change considering simultaneous interactions among multiple meteorological factors. *Data in Brief*, 42 (108047)
- Hiruta Y., Ishizaki N., Ashina S., Takahashi K. (2022) Regional and temporal variations in the impacts of future climate change on Japanese electricity demand: Simultaneous interactions among multiple factors considered. *Energy Conversion and Management: X*, 14 (100172)
- Kawai K., Oshita K., Kusube T. (2023) Model for projecting the generation of used disposable diapers in the era of depopulation and aging in Japan. *Waste Management & Research*, 41 (6), 1089-1101
- Kazama T., Hayakawa K., Nagata T., Shimotori K., Imai A. (2024) Impact of climate change and oligotrophication on quality and quantity of lake primary production: A case study in Lake Biwa. *Science of The Total Environment*. 927, 172266.
- KIM Kyoungmin, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典 (2021) 運転免許保有者数と運転者数の推移における年齢・時代・コーホート効果の分析と将来推計. *土木学会論文集 G (環境)*, 77 (6), II_227-II_234
- KIM Kyoungmin, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典, CUI Wenzhu (2021) 都道府県別人口変動に及ぼす年齢・時代・コーホート効果の分析. *都市計画論文集*, 56 (3), 1282-1288 <年間優秀論文賞受賞>

- Kim K., Matsushashi K., Ishikawa M. (2023) Analysis of primary-party traffic accident rates per driver in Japan from 1995 to 2015: Do older drivers cause more accidents?. IATSS Research, 47 (4), 447-454 <Best Paper Award awarded>
- Komatsu K., Onodera T., Tsuchiya K., Kohzu A., Syutsubo K. (2025) Identification of wastewater-specific peak on EEM and their application for detecting the effluent in the discharged area. Water Research, 275 (123213)
- Loi J.X., Chua A.S.M., Rabuni M.F., Tan C.K., Lai S.H., Takemura Y., Syutsubo K. (2022) Water quality assessment and pollution threat to safe water supply for three river basins in Malaysia. Science of the Total Environment, 832 (155067)
- Loi J.X., Syutsubo K., Rabuni M.F., Takemura Y., Aoki M., Chua A.S.M. (2024) Effect of long-term ammonia deficiency on nitrification performance and microbial dynamics in downflow sponge biofilm reactor. Journal of Cleaner Production, 481, 144168
- Mabuchi K., Nishida K., Nakajima N. (2021) Complete F mitochondrial genomes of two freshwater mussels from the Lake Biwa system in Japan: Beringiana fukuharai and Sinanodonta tumens. Mitochondrial DNA Part B, 6 (9), 2491-2493
- Mabuchi K., Nishida K., Nakajima N. (2021) Complete female-transmitted mitochondrial genomes of two freshwater mussels from the Lake Biwa system in Japan: Nodularia douglasiae and N. nipponensis. Mitochondrial DNA Part B, 6 (4), 1536-1538
- Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Naohiro G., Lu S. (2022) Using waste to supply steam for industry transition Selection of target industries through economic evaluation and statistical analysis. Journal of Industrial Ecology, 10
- Maki S., Fujii M., Murasaki M., Ohtagaki T., Manabe K. (2025) Verification experiments on CO2 reduction planning from the estimated waste collection amount at waste stations using waste collection vehicle route log data. Waste Management, 2024
- Matsushashi K., Ariga T., Ishikawa M. (2023) Estimation of passenger car CO2 emissions by population density class based on Japanese vehicle inspection certificate data. IATSS Research, 47, 179-184
- Mori Y., Asano T., Maeda Y. (2023) Which is the Key for Participation in Volunteer Activities, Factors of Demographic, Psychology, or Related to Being Asked?. Journal of Human and Environmental Symbiosis, 39 (1), 55-65
- Nguyen Pham H.D., Watari T., Phan N.N., Tran M.D., Nguyen L.H., Hatamoto M., Syutsubo K., Yamaguchi T. (2025) Energy-water usage and greenhouse gas emissions nexus of the natural rubber industry in Vietnam. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, 12
- Ogami M., Matsushashi K., Tokuda T. (2023) Consulting the Broader Public Before Deliberation: Climate Assembly Tsukuba 2023. Agora: A space for ideas and debate,
- Okadera T., Tsuchiya K., Hanaoka T., Nishina K. (2025) Synergy between SDGs 12.3 and 2.1 in lower-middle-income countries through the lens of food waste and energy imbalance. Scientific Reports, 15 (17956)
- Onodera T., Okubo T., Takayama D., Syutsubo K., Yamaguchi T., Uemura S., Ohashi A., Harada H. (2022) Evaluating the resilience of a full-scale down-flow hanging sponge reactor to shock-loadings. Water Practice & Technology, 17 (1), 223-233
- Onodera T., Takemura Y., Aoki M., Syutsubo K. (2022) Anaerobic reactor with a phase separator for enhancing sulfide removal from wastewater by gas stripping. Bioresource Technology Reports, 20 (101216)
- Onodera T., Takemura Y., Aoki M., Syutsubo K. (2023) Enhanced sulfide removal by gas stripping in a novel reactor for anaerobic wastewater treatment. Water Science & Technology, 87 (9), 2223
- Onodera T., Takemura Y., Aoki M., Syutsubo K. (2024) Application of an anaerobic reactor for the treatment of sulfide-rich wastewater using biogas for H2S removal. Water Science and Technology, 90 (11), 3029-3040
- Onodera T., Kubota K., Iguchi A., Nagamachi A., Tagawa T., Kanaya G., Kohzu A., Syutsubo K. (2026) Spatial, temporal, and biotic changes in the natural abundances of stable carbon and nitrogen isotopes in a biological treatment reactor. Journal of Bioscience and Bioengineering, 141 (2), 135-141
- Onodera T., Kuwabara R., Watari T., Okubo T. (2026) New concept for an aerobic sludge digestion process without aeration using sponge carriers. Environmental Technology, 47 (3), 329-335
- Qian J., Shimotori K., Liu X., Ban S., Akizuki S., Fujiwara M., Koder T., Toda T., Imai A. (2021) Enhancement of algal growth by Mg²⁺ released from anaerobic digestion effluent of aquatic macrophytes through photolysis. Biochemical Engineering Journal, 172,

- Qian T., Fujii M., Nakamura S., Ooba M., Matsui T., Haga C., Namba A. (2024) Estimation of Forest Residual Biomass for Bioelectricity Utilization towards Carbon Neutrality Based on Sentinel-2A Multi-Temporal Images: A Case Study of Aizu Region of Fukushima, Japan. *Remote Sensing*, 16 (4)
- Sutthasil N., Ishigaki T., Ochiai S., Yamada M., Chiemchaisri C. (2022) Carbon conversion during biodrying of municipal solid waste under tropical Asian conditions. *Biomass Conversion and Biorefinery*,
- Syutsubo K., Miyaoka Y., Danshita T., Takemura Y., Aoki M., Tomioka N., Sumino H., Watari T., Yamaguchi T. (2022) Effect of formic acid inflow on microbial properties of the anaerobic granular sludge in a UASB reactor. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 57 (5), 413-419
- Thepubon T., Choeisai P., Choeisai K., Syutsubo K. (2023) Treating Tapioca Starch Industrial Wastewater Using Two-Phase Multi-Staged Up-Flow Anaerobic Sludge Blanket (MS-UASB). *Environment and Natural Resources Journal*, 21 (1), 78-89
- Tran P. T., Hatamoto M., Aoki M., Watari T., Syutsubo K., Yamaguchi T. (2022) Effect of inoculum sources on autotrophic nitrogen removal in anaerobic hollow fiber membrane reactors. *Environmental Technology & Innovation*, 26, 102375
- Tsuchiya K., Tomioka N., Komatsu K., Sano T., Kohzu A., Imai A., Hayakawa K., Nagata T., Okamoto T., Ohara T. (2022) Horizontal variability and regulation of bacterial production in Lake Biwa, Japan.. *Limnology*, 23, 231-243
- Wang Q-X., Okadera T., Kameyama S. (2023) Investigating Challenges and Countermeasures for the Yoshino River Environment in Japan. *Proceedings of the XIV Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment*, 2, 682-691
- Wang Q-X., Okadera T., Kameyama S., Huang X. (2026) Pathways for SDG 6 in Japan: Challenges and Policy Directions for a Nature-Positive Water Future. *Sustainability*, 18 (2), 994
- Wang Q-X., Okadera T., Kameyama S., Huang X. (2026) Water Environmental Management Information Systems in Japan: Past, Present, and Future. *Information*, 29 (1), 11-16
- Yoshida M., Mabuchi K. (2023) Using a drifting GPS-Argos satellite buoy as a method for detecting acoustic-tagged fish offshore in an ancient lake. *Animal Biotelemetry*, 11 (30)
- Yoshida M.A., Nishida K., Mabuchi K. (2022) The first record of spawning-season homing of gin-buna crucian carp *Carassius* sp. to a lakeside biotope connected to Lake Biwa confirmed via acoustic telemetry and egg surveys. *Ichthyological Research*, 70 (3)
- Yoshida Y., Hirano Y. (2025) Towards Green Transformation to Achieve Hitachi Zero-Carbon City Vision for 2050. *Energy Proceedings*, 55

(査読無し)

- 浅野敏久, 森保文, 前田恭伸, 犬塚裕雅 (2021) 環境活動への市民参加を促すための情報提供 瀬戸内海流域住民を対象としたアンケート調査から. *水資源・環境研究*, 34 (2), 20-27
- 芦名秀一 (2022) 地方自治体レベルでの 2050 年脱炭素社会の実現可能性の検討. *地球環境 日本の 2050 年脱炭素シナリオ*, 27 (2), 137-146
- 芦名秀一 (2024) 地域での脱炭素計画づくり支援に向けて : CO2 削減効果推計ツールの開発. *スマートグリッド 2024 年 1 月号*, 32-36
- 荒金恵太, 松井孝典, 本田智則, 平野勇二郎 (2023) 環境分野におけるデジタルトランスフォーメーションの潮流と展望. *環境情報科学*, 52 (2), 56-59
- 大下和徹, 河井紘輔 (2022) 使用済み紙おむつの組成とごみ焼却処理に与える影響. *廃棄物資源循環学会誌*, 33 (4), 265-276
- 大西悟 (2024) 産業団地におけるカーボンニュートラルにむけて. *スマートグリッド*, 10, 32-35 <Best Paper Award 受賞>

小野寺崇 (2024) メタン発酵の効率化を目指した新たなリアクター技術の開発. 環境ニュース, 一般社団法人埼玉県環境検査研究協会, 183, 2-5

小野寺崇 (2024) インドでの実証実験と現場滞在. バイオサイエンスとインダストリー(B&I) , 82 (1), 57

小野寺崇 (2025) DHS 技術の発展と特徴. 水環境学会誌, 48 (5), 146-150

小野寺崇, 岡寺智大 (2025) 離島地域の生活排水対策-長崎県五島市における課題と戦略-. 環境技術, 54 (2), 72-77

金森有子, 増井利彦, 五味馨, 松橋啓介 (2022) 気候変動シナリオにおける人口問題-日本版SSPsと人口. 環境情報科学, 51 (3), 28-32

亀山哲, 近藤美則 (2023) 離島住民のための持続可能な交通手段. Ocean Newsletter, 546, 6-7

亀山哲 (2022) 書評：人と共生する AI 革命---活用事例からみる生活・産業・社会の未来展望---. 日本リモートセンシング学会誌, 42 (2), 149-150

亀山哲 (2023) パーソナルモビリティとリモートセンシング技術. 日本リモートセンシング学会誌, 43 (4), 254-255

亀山哲 (2023) 書評：ドローン活用入門-レベル4時代の社会実装ハンドブック-. 日本リモートセンシング学会誌, 43 (2), 108

亀山哲 (2024) 未来の地域公共交通とリモートセンシング技術. 日本リモートセンシング学会誌, 44 (1), 68-69

亀山哲 (2025) 幸福な農業のためのリモートセンシング. 日本リモートセンシング学会誌, 45(3), 192-193

亀山哲 (2025) AI との共存社会に関する一考察. 日本リモートセンシング学会誌, 45(4), 268-269

亀山哲 (2026) 未利用地の有効活用のためのリモートセンシング. 日本リモートセンシング学会誌, 46(1), 48-49

河井紘輔, 立尾浩一, 川緑匠, 河合駿, 池本久利 (2022) コロナ禍におけるごみ排出量の変化とごみ処理に係る新たな課題・対策. 生活と環境, 67 (1), 29-35

近藤美則 (2024) 「誰にもスマートな移動を」を支援する極小モビリティ、JIR NEWS、2024.12、24-29

近藤美則 (2025) 誰もが移動しやすい社会へ、IATSS Review、50(2)、6-13

珠坪一晃 (2023) 適地型の排水処理技術. 用水と廃水, 65 (5), 315

珠坪一晃 (2025) 適地型生活排水処理技術の開発と実装. 水環境学会誌, 48(A) (3), 93-96

高見昭憲 (2023) 地域振興と環境保全とのバランスに配慮した持続可能な地域社会の構築に向けて―長崎県五島市と国立環境研究所の共創によるプロジェクトを事例に―. 農村計画学会誌, 42, 80-85

中田聡史 (2022) OODA ループによる養殖海洋環境の観測・予測・理解の高度化. 養殖場高度化推進研究センタージャーナル, 3, 18-19

平野勇二郎, 浜島直子, 土屋依子 (2023) 脱炭素化に向けた課題の多様化と地域に密着した取り組みの展開. 環境情報科学, 52 (3), 65-67

平野勇二郎, 榎原友樹, 吉岡剛 (2024) 脱炭素地域づくりを実現する地域エネルギーマネジメントの事例紹介. 環境共生, 40 (2), 162-171

藤井実 (2023) 2050 年 CN を踏まえた廃棄物資源循環分野の役割. INDUST (全国産業資源循環連合会) , 432, 2-7

藤井実 (2023) 廃棄物処理・リサイクルにおけるカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みと課題. 都市清掃, 76 (374), 9-16

藤井実 (2023) 持続可能でカーボンニュートラルな素材の生産と利用方法に関する考察. 公益財団法人自動車リサイクル促進センター ARCIP レポート,

藤井実 (2024) プラスチックの生産・廃棄をカーボンニュートラルにする仕組み (その 1) . 産廃振興財団 WEB JOURNAL 2024 年夏号,

藤井実 (2024) プラスチックの生産・廃棄をカーボンニュートラルにする仕組み（その 2）. 産廃振興財団 WEB JOURNAL 2024 年秋号,

前田恭伸, 浅野敏久, 犬塚裕雅, 福森義之, 森保文 (2022) 企画セッション開催報告 市民の社会参加へのコロナ禍の影響. リスク学研究, 31 (3), 161-167

松橋啓介, 正司健一 (2021) 脱炭素社会に向けて-都市と交通の未来-. 運輸と経済, 81 (5), 4-10

松橋啓介 (2022) 環境・経済・社会・個人の統合による持続可能社会への転換. 都市計画, 354, 64-67

松橋啓介 (2022) 気候危機に地域はどのように対応していくか?. 常陽産研NEWS, (385), 12-15

松橋啓介 (2023) 脱炭素社会実現に向けた運輸部門の将来ビジョン. 日本機械学会誌, 126 (1251), 19-22

松橋啓介 (2024) カーボンニュートラル社会の実現に向けた運輸部門の対策. 交通工学, 59 (2), 18-21

松橋啓介 (2024) カーボンニュートラルに地域の多様な主体はどのように対応していくのか?. JIR 常陽産研ニュース, (409), 14-17

馬淵浩司 (2025) 湖岸ヨシ帯の再生〜多様な魚が産卵できる場に. 湖国と文化, 194, 34-36

山崎慶太, 豊田知世, 平野勇二郎, 高口洋人 (2023) 木質バイオマス熱電併給が地域の環境及び経済循環にもたらす効果. 木材利用システム研究, 9, 28-34

山野博哉 (2022) 生物多様性と地域経済を考慮した亜熱帯島嶼環境保全. 日本 LCA 学会誌, 18 (3), 130-134

山野博哉 (2023) 長崎県の離島における海の自然資源 - 「発見」から保全, 持続的利用へ-. 農村計画学会誌, 42, 75-79

渡部鮎美 (2023) 離島の漁業の変遷と課題-長崎県五島市玉之浦地区の戦後から現在までの漁業を事例に-. 農村計画学会誌, 42 (2), 67-70

<書籍等>

発表者・(刊年)・題目・出版社・総頁数

亀山哲 (2023) 環境 DNA 分析とウナギの生息地解析. 自然共生社会の実現のための「運ぶもの」と「運ばないもの」. 中尾勘悟, 久保正敏編著, 有明海のウナギは語る, 河出書房新社, 28-30 237-238

亀山哲 (2024) ベトナムのエビ養殖池はどうなっているのか; ベトナムの放棄エビ養殖池を対象としたマングローブ湿地の復元における リモートセンシング技術の応用. 地域循環共生圏創りのためのドローン技術. 環境・生命文明社会のためのリモートセンシング. 井上吉雄編著, 世界の生態系で何がおきているのか? - リモートセンシングで探る世界の問題生態系 -, (一社) 日本リモートセンシング学会 問題生態系計測研究会, 112-119 31 128

藤井実 (2023) 4.3.2 廃棄物エネルギー利用の高度化と展望. 日本エネルギー学会編, 廃プラスチックの現在と未来 - 持続可能な社会におけるプラスチック資源循環 -, コロナ社, ページ番号なし

馬淵浩司 (2024) コイ (野生型) . コイ (飼育型) . 藤岡康弘・川瀬成吾・田畑諒一編, 琵琶湖の魚類図鑑, サンライズ出版, 36 37

馬淵浩司 (2025) 国立環境研究所 琵琶湖分室. 津野洋監修, 琵琶湖ハンドブック四訂版, 滋賀県 琵琶湖環境部 環境政策課, 243

Wang Q-X., Okadera T., Kameyama S. (2024) Investigating Challenges and Countermeasures for the Yoshinogawa River Environment in Japan. In: Wang, S., R. Huang, R. Azzam, and V. P. Marinos eds., Engineering Geology for a Habitable Earth: IAEG XIV Congress 2023 Proceedings, Chengdu, China, Springer Nature, 239-251

<書籍等 (分担執筆) >

発表者・(刊年)・題目・編著者名・書名・出版社・頁

林健太郎, 小野寺崇, 寺田昭彦 (2021) 2-7 廃棄物・下水. 林 健太郎・柴田 英昭・梅澤 有 編著編著, 図説 窒素と環境の科学 -人と自然のつながりと持続可能な窒素利用-, 朝倉書店, 70-75

田崎智宏, 江守正多, 松橋啓介 (2022) 第1章 持続可能な社会に向けてどのようなトランジションが必要なのか?. 森朋子, 松浦正浩, 田崎智宏編著, ステナビリティ・トランジションと人づくりー人と社会の連環がもたらす持続可能な社会, 筑波書房, 1-30

松橋啓介 (2025) 1-3 共通社会経済経路 (SSP) からの視点. 小泉秀樹, 小林光, 瀬田文彦, 村山顕人編著, カーボンニュートラルなまちづくり, 学芸出版社, 24-28

松橋啓介, 一ノ瀬友博 (2025) 第3章ウォーカビリティを評価する、8カーボンニュートラル. 一ノ瀬友博編著, ウォーカブルなまちを評価する, 鹿島出版会, 154-161

松橋啓介 (2025) 第1章 都市計画を取り巻く環境の変化. 森本章倫, 長田哲平編著, スマートシェアリングシティ, 土木学会, 1-10

松橋啓介 (2025) 第3章 カーボンニュートラルとネイチャーポジティブに対応する不動産のあり方. 中嶋弘貴, 城山英明, 浅見泰司 編著, 不動産ガバナンス, 一般社団法人 東京大学出版会, 67-86

Yoshikawa S., Imamura K., Takahashi K., Matsuhashi K. (2025) Development of Socioeconomic Scenarios for Climate Change Impacts and Adaptation Research. In: MIMURA Nobuo and TAKEKAWA Satoshieds., Climate Change Impacts and Adaptation Strategies in Japan, Springer, 29-41

2.2 口頭発表

発表者・(暦年)・題目・学会等名称・予稿集名・頁

青木仁孝, 竹村泰幸, Tran Phuong Thao, 富岡典子, 珠坪一晃, Yoochatchaval Wilasinee, 川上周司 (2023) 様々な生活排水処理施設における病原性細菌の除去特性. 第 57 日本水環境学会年会, 第 57 日本水環境学会年会 講演プログラム・広告集, 70

青木仁孝, 富岡典子, 蛭江美孝, 珠坪一晃, Nguyen Pham Hong Dao, 竹村泰幸 (2025) 生活排水またはその処理水中で優占化する病原性細菌群の模擬汚染湖水における生残性. 第 59 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 665

芦名秀一, 牧誠也, 平野勇二郎 (2024) 時系列データに基づくエネルギー消費特性解析. 環境科学会 2024 年会, 同講演要旨集, 212-213

芦名秀一 (2021) 地域エネルギーの再構築を通じての環境イノベーション. 環境科学会 2021 年会, 同予稿集

芦名秀一 (2022) 地域での脱炭素社会への取組 推進に向けて. 1)根室振興局管内市町職員向け講演 2)根室振興局職員向けの講演, なし

芦名秀一 (2022) Role of Local Actions toward a Decarbonized Society: Our Experiences and Future Perspectives 脱炭素社会実現に向けた地域スケールの活動の役割とは: これまでの経験と将来展望. TGSW2022, なし

芦名秀一 (2022) エネルギー資源の地域循環を活用した脱炭素地域づくり. 環境科学会 2022 年会シンポジウム 7「持続可能な未来都市に向けた分析・計画・実装」, 環境科学会年会講演要旨集, 195

芦名秀一 (2022) 脱炭素地域計画支援システムの開発. 第 50 回環境システム研究論文発表会, 第 50 回環境システム研究論文発表会講演集, 1-6

芦名秀一 (2022) 2050 年カーボンニュートラルとは: 私たちの暮らしや社会はどう変わる?. 杉並清掃工場環境フェア 2022 環境講演会, なし

芦名秀一 (2022) 脱炭素社会に向けた最新動向. 第 25 期地域環境リーダー育成講座, なし

芦名秀一 (2024) 研究機関の 2050 年脱炭素化の可能性: 国立環境研究所における試検討. 第 43 回エネルギー・資源学会研究発表会, 同予稿集, 23-28

芦名秀一 (2024) 脱炭素社会の最新動向. 第 27 回川崎市地域環境リーダー育成講座, なし

芦名秀一 (2024) 脱炭素地域計画支援システムとしての自治体排出量推計ツール. 脱炭素化を目指す島根ラウンドテーブル, なし

芦名秀一 (2024) 地域の脱炭素化計画支援のためのツール開発と具体地域への適用. 脱炭素未来研究シンポジウム～地域の脱炭素化と大学の役割～, なし

芦名秀一 (2025) 地域の脱炭素化計画検討支援のためのシミュレーションツールの開発と具体地域での実装. カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション第 5 回総会及び交流会, なし

芦名秀一 (2025) わが国自治体における将来排出削減目標に関する考察. 第 44 回エネルギー・資源学会研究発表会, 同講演論文集, 363-368

芦名秀一 (2025) 脱炭素社会の最新動向. 第 28 期川崎市地域環境リーダー育成講座, なし

寶毅, 大西悟, 藤井実, 菊池康紀 (2023) 地理情報に基づいた産業排熱交換のための廃棄物焼却施設の立地選定. 第 39 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 講演論文集, 212-215

五十嵐さやか, 金晃敏, 内山泰生, 松橋啓介(2025) 防災まちづくりを見据えた将来人口分布に基づく災害リスク評価 その 2 シナリオ別将来人口分布に基づく災害曝露人口の試算, 2025 年度日本建築学会大会日本建築学会梗概集 59-60

井口晃徳, 大類正宣, 堀沙織里, 重松亨, Nguyen Pham Hong Dao, 富岡典子, 青木仁孝, 珠坪一晃 (2025) 嫌気性廃水処理プロセス中に生息するイソプロピルアルコール・アセトン分解細菌の分離培養の試み. 第 59 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 599

石垣智基, Sutthasil Noppharit, Ham Geun-Yong, 河井紘輔, 山田正人, 楠部孝誠, 大下和徹, 見澤直人, 鎌倉秀行 (2022) 人口減少・高齢化地域で想定されるごみ組成に対する生物乾燥・分級プロセスの適用性評価. 第 33 回廃棄物資源循環学会研究発表会, -, 249-250

石垣智基, 河井紘輔, 山田正人, Sutthasil Noppharit, Ham Geun-Yong, 楠部孝誠, 大下和徹, 見澤直人, 鎌倉秀行 (2023) 将来のごみ組成に対する生物乾燥・分級プロセスの適用性評価: 人口減少・高齢化を見据えて. 第 44 回全国都市清掃研究・事例発表会, 同予稿集, 175-177

内山泰生・五十嵐さやか・金晃敏・松橋啓介(2025)防災まちづくりを見据えた将来人口分布に基づく災害リスク評価 その 1 地震災害における年代別被害者数の傾向分析, 2025 年度日本建築学会大会日本建築学会梗概集 57-58

王勤学 (2025) 農業と環境: 日中協力の挑戦と機会. 日中農林水産業促進会の発足式, -

大下和徹, 河井紘輔 (2023) 使い捨ておむつの焼却の実態と今後—ごみの中の使い捨ておむつを知る. 廃棄物資源循環学会春の研究討論会, なし

大西悟, 中村省吾, 戸川卓哉, 五味馨, 大場真 (2022) 福島県浜通りにおけるカーボンニュートラル産業団地検討にむけた基礎的調査. 第 66 回土木計画学研究発表会・秋大会 (企画提案型), 土木計画学研究・講演集, 66(21-07), 1-6

大西悟, 藤井実, 牧誠也, DouYi, 土井麻記子, 菅原日奈, 塚本祐樹 (2022) 産業団地の熱電エネルギー需要の推計手法の開発と福島県地域でのケーススタディ. 第 50 回環境システム研究論文発表会講演集, 同予稿集, 127-134

大西悟, 倉持秀敏, 小林拓朗, 中村省吾, 藤井実, 五味馨 (2023) 浜通り産業団地における木質・廃棄物系コンバインドシステムの適用による脱炭素効果と経済性推計. 第 12 回環境放射能除染研究発表会, 同予稿集

大西悟, 藤井実, 牧誠也, 中村省吾, 越智裕士, 藤原宏太 (2023) 中小規模工場のカーボンニュートラルにむけて-産業種別エネルギー特性分析-. 第 51 回環境システム発表会, 第 51 回環境システム研究論文発表会予稿集

大西悟 (2022) 地域資源を活用した環境都市づくりを支援する研究: これまでの流れと今後の展開. 第 33 回廃棄物資源循環学会研究発表会・若手の会 企画セッション, なし

大西悟 (2024) 金融機関職員が知っておくべきサステナビリティの基礎. 第 165 回「金融業務講座」「GX推進講座」, 講義資料集

岡寺智大, 小野寺崇, 花岡達也, 仁科一哉, 土屋一彬, 王勤学 (2023) たんぱく質摂取量に基づく各地域の生活排水処理システムへの窒素流入量の推計. 第 57 回日本水環境学会年会, 第 57 回日本水環境学会年会講演集, 387

岡寺智大, 小野寺崇, 花岡達也, 土屋一彬, 仁科一哉 (2024) 日本の污水处理系統別窒素流入量の算定モデルの開発と検証. 第 52 回環境システム研究論文発表会, 同論文集 (土木学会論文集), 80(26), 24-26019

尾上成一, 松橋啓介, 徳田太郎 (2024) 気候正義の観点から考えるローカルな気候市民会議の意義. 現代規範理論研究会例会, なし

小野寺崇, 珠坪一晃, 水落元之 (2021) バイオガスを阻害物除去に利用可能な新規リアクターの開発～硫化水素除去特性の評価～. 第 24 回日本水環境シンポジウム, 同講演集, 198-199

小野寺崇, 珠坪一晃, 水落元之 (2022) メタン発酵リアクターの開発～バイオガスを活用した阻害物除去～. SATテクノロジー・ショーケース 2022, 同予稿集

小野寺崇, 蛭江美孝, 小松一弘, 高津文人, 珠坪一晃, 山崎宏史, 毛塚拳巧, 各務絢香 (2022) 合流式下水道越流水が流入する河川における温室効果ガスの測定. 第 59 回下水道研究発表会, 同予稿集

小野寺崇, 竹村泰幸, 青木仁孝, 珠坪一晃 (2023) バイオガスによる阻害物除去が可能な新規リアクターの開発—超高濃度硫化物を含む人工廃水への適用. 第 57 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 330

小野寺崇, 岡寺智大 (2024) 離島における污水处理の状況と五島市での実態調査. 第 61 回環境工学研究フォーラム, 同予稿集, 19 <第 61 回環境工学研究フォーラム優秀ポスター賞受賞>

小野寺崇, 岡寺智大 (2024) 離島地域における污水处理状況の 10 年. 第 58 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 508

小野寺弘晃, 松橋啓介, 白木裕斗 (2025) 脱炭素化とデジタル化のトレードオフを緩和する電力システムの空間戦略. 第

44 回エネルギー・資源学会研究発表会, 第 44 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集, 412-415

小野寺弘晃, 松橋啓介 (2025) カーボンニュートラルとネイチャーポジティブを両立する再生可能エネルギー導入戦略の検討. 第41回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 第41回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 講演論文集, 572-579

片野博明, 増井利彦 (2021) 東京都の業務部門における 2030 年までの二酸化炭素排出量半減の達成可能性の検討. 環境科学会 2021 年会, 同予稿集

亀山哲, 小野理, 木塚俊和, 三上英敏, 濱原和広, 鈴木啓明, YEFENG (2021) 気候変動が陸水域の水温変化に与える影響と時空間的評価～釧路湿原における水温推定モデルの適応～. 2021 年度低温科学研究所研究集会; 雪氷の生態学 (15) 「高地・寒冷地生態系への温暖化影響」, なし

亀山哲 (2021) 気候変動適応と人為的影響緩和を目指した地域創り～懐かしい未来への挑戦～. 第 4 回地域の気候変動適応推進に向けた意見交換会, なし

亀山哲 (2021) 森里海をつなぐ環境の研究から社会の豊かさを考える. 2021 年度 第 1 学年キャリアガイダンス講演会, なし

桑原陸, 大久保努, 小野寺崇 (2025) 新規汚泥減量化技術における微生物群集構造と安定同位体比の遷移. 第 52 回関東支部技術研究発表会, 同予稿集, (VII-22)

高津文人, 渡邊未来, 松崎慎一郎 (2022) 谷津における自然栽培 (無施肥、無農薬) ハス田の栄養塩除去効果について. 第 56 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 106

佐久間東陽, 田中美羽, 澤田瑞穂, 高宮青空, 西田一也, 末吉正尚, 池上真木彦, 中田聡史, 山野博哉, 馬淵浩司 (2024) Sentinel-2 画像を用いた琵琶湖流域における水稻栽培利用率分布図の作成. 日本リモートセンシング学会第 76 回学術講演会, (一社) 日本リモートセンシング学会 第 76 回学術講演会論文集, 101-102

霜鳥孝一 (2024) 溶存有機物の分子サイズと蛍光分析データを用いた水環境評価. 2024 年度第 1 回 RACES セミナー. 同予稿集

霜鳥孝一, 入江政安, 和田佳大, 永井椋 (2024) 琵琶湖南湖の沈水植物帯における溶存酸素と溶存有機物の動態. 第 58 回日本水環境学会年会, 同予稿集

霜鳥孝一, 珠坪一晃, 佐野聡, 青木仁孝, 馬淵浩司, 富岡典子 (2024) Down-flow Hanging Sponge リアクターを用いた琵琶湖の淡水真珠稚貝育成技術の検討. 令和 6 年度日本水産学会春季大会, 同予稿集

珠坪一晃, 青木仁孝, 富岡典子, Nguyen Pham Hong Dao, 山口隆司, 井口晃徳, 竹村泰幸 (2025) UASB 法によるイソプロピルアルコール・アセトン含有廃水の嫌気処理特性. 第 59 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 384

竹村泰幸, 富岡典子, 水落元之, 青木仁孝, 珠坪一晃, Wilasinee Yoochatchaval, 松浦哲久 (2022) スポンジ担体散水ろ床法 (DHS) によるバンコクの生活排水処理設備での後段処理特性の評価. 第 56 回日本水環境学会年会, 第 56 回日本水環境学会年会講演プログラム・広告集, 52

田中昭雄, 平野勇二郎 (2025) 家庭環境統計データと基幹統計との連鎖手法の検討. 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 226-230

田中美羽, 澤田瑞穂, 高宮青空, 佐久間東陽, 西田一也, 末吉正尚, 池上真木彦, 中田聡史, 山野博哉, 馬淵浩司 (2024) 琵琶湖に生息するフナ類が産卵可能な水田の分布把握. 第 21 回 GIS コミュニティフォーラム, なし

田村光里, 吉田友紀子, 平野勇二郎 (2024) 茨城県鹿行エリア夫婦と子世帯戸建住宅を対象としたエネルギー消費量推計に関する研究. 日本建築学会大会 (関東), 同学術講演梗概集, 2037-2038

外岡豊, 平野勇二郎, 吉田友紀子, 田中昭雄, 長谷川兼一, 松原斎樹, 山崎政人, 依田浩敏 (2024) 日本における正確な温室効果ガス排出量算定と利用について その 5. 第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 615-624

富岡典子, 青木仁孝, 珠坪一晃, Tran P.Thao, 竹村泰幸 (2025) 細菌間競争 (T6SS) による down-flow hanging sponge reactors (DHS) による大腸菌の減少. 第 59 回日本水環境学会年会, 同予稿集, 631

中川岳, 大西悟, 藤井実, 橋本征二 (2024) 産業施設における大規模焼却熱利用に関するシナリオ分析. 第35回廃棄物資源循環学会研究発表会, 同予稿集, 35

中田聡史, 三品裕史, 神尾光一郎, 増田憲和, 二瓶泰範 (2021) 四胴型自動航行船を用いた火散布沼の養殖漁場における低塩分水モニタリング. 第68回海岸工学講演会, 同予稿集, 77(2), I_871-I_876

中田聡史 (2021) 高解像度シミュレーション×高密度自動観測×AI 予測が拓く新しい養殖環境情報発信. 養殖場高度化推進研究センター第10回セミナー, なし

中田聡史 (2022) 高閉鎖性養殖場における先端的観測・シミュレーション技術による水質予報の簡素化: 火散布沼の例. 養殖場高度化推進研究センター第13回セミナー, なし

中田聡史 (2022) 低塩分水シミュレーションの高精度化と到達点. 火散布沼塩分低下対策講演会, なし

中田聡史 (2023) ドローン搭載マルチスペクトルカメラによる感潮域から河口域における高高度空撮. 北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会, なし

永森一暢, 増井利彦 (2021) 脱炭素化に向けた地域の取組効果に関する研究. 環境科学会 2021 年会, 同予稿集

西畑俊太郎, 立尾浩一, 大西悟, 藤井実 (2025) 製品プラスチック、厨芥類の分別に伴う焼却ごみ量、発熱量の全国推計. 第46回全国都市清掃研究・事例発表会, 同予稿集

平野勇二郎, 戸川卓哉, 大西悟, 五味馨, 牧誠也, 小端拓郎, 吉田友紀子 (2022) 福島県における市町村別の家庭用エネルギー消費量とそのCO₂排出量の推計. 第50回環境システム研究論文発表会, 同講演集, 50, 206

平野勇二郎, 磯崎恭一郎, 安達健一, 藤田壮, 吉岡剛, 吉田友紀子 (2023) 地域エネルギー事業の供給エリア拡大と高度化によるCO₂削減効果の算定. 第31回地球環境シンポジウム, 同講演集, 139-142

平野勇二郎, 一ノ瀬俊明, 大橋唯太, 白木洋平, 大西暁生, 吉田友紀子 (2023) 衛星リモートセンシングを用いた都市域における地表面熱収支の時空間分布解析. 第32回地理情報システム学会学術研究発表大会, なし

平野勇二郎, 一ノ瀬俊明, 大橋唯太, 白木洋平, 大西暁生, 吉田友紀子 (2023) 衛星観測データに基づいた地表面熱収支解析手法の検証. 2023 年日本地理学会秋季学術大会, 同発表要旨集, (104), 159

平野勇二郎, 吉岡剛, 磯崎恭一郎, 安達健一, 藤田壮, 吉田友紀子 (2023) 電力供給実績データに基づく地域エネルギー事業計画・評価のケーススタディ. 日本環境共生学会第26回(2023年度)学術大会, 同発表論文集, 36-40

平野勇二郎, 金森有子, 玄姫, 水谷傑, 井原智彦, 吉田友紀子 (2023) テレワーク導入シナリオによるCO₂削減効果の評価. 第10回気候変動・省エネルギー行動会議 BECC JAPAN 2023, なし

平野勇二郎, 佐藤哲二, 吉岡剛, 中久保豊彦, 吉田友紀子, 牧誠也 (2023) デマンドレスポンスを導入した電力需給バランス調整のポテンシャル評価. 第51回環境システム研究論文発表会, 同講演集, 51, 225

平野勇二郎, 大橋唯太, 吉岡剛, 井原智彦, 吉田友紀子 (2023) 風力発電を用いたエネルギー地産地消のポテンシャル評価システム. 環境科学会 2023 年会, 同講演要旨集, 139

平野勇二郎, 一ノ瀬俊明, 大橋唯太, 白木洋平, 大西暁生, 吉田友紀子 (2023) 都市における地表面熱収支シミュレーションの高精度化と空間展開. 日本リモートセンシング学会第75回学術講演会, 同論文集, 67-68

平野勇二郎, 吉田友紀子, 吉田崇紘, 山形与志樹 (2023) 住者の省エネルギーシナリオに基づく家庭部門CO₂排出削減の可能性評価. 第42回エネルギー・資源学会研究発表会, 同講演論文集, 314-318

平野勇二郎, 吉田友紀子, 鳴海大典, 佐藤哲二 (2023) 電力モニタリングデータ解析による住宅の電力消費予測モデル. 第46回情報・システム・利用・技術シンポジウム, 同論文集, 464-467

平野勇二郎, 大橋唯太, 吉岡剛, 井原智彦, 吉田友紀子 (2023) 局地気象モデルを用いた陸上風力発電のポテンシャル評価手法. 日本気象学会 2023 年度秋季大会, 同講演予稿集, 124, 139

平野勇二郎, 中村省吾, 吉田友紀子, 井原智彦, 鳴海大典 (2023) 復興まちづくりプロセスにおける地域エネルギー需給マネジメント その3 電力モニタリングデータを活用した需要予測手法. 2023 年度日本建築学会大会(近畿), 同学術講演梗概集, 2203-2204

平野勇二郎, 大橋唯太, 吉岡剛, 吉田友紀子, 井原智彦, 吉田崇紘, 鳴海大典 (2024) 地域内での電力需給バランスを踏まえた風力発電の利活用ポテンシャル評価. 第 52 回環境システム研究論文発表会, 同講演集, 149

平野勇二郎, 浜田崇, 西廣淳 (2024) 都市緑化による熱環境緩和と冷房削減効果のシミュレーション. 2024 年日本地理学会秋季学術大会, 同発表要旨集

平野勇二郎, 一ノ瀬俊明, 大橋唯太, 白木洋平, 大西暁生, 吉田友紀子 (2024) 熱収支シミュレーションによる地表面温度分布の日変化パターン解析. 2024 年日本地理学会春季学術大会, 同発表要旨集, (105), 176

平野勇二郎, 吉田崇紘, 山形与志樹, 吉岡剛, 磯崎恭一郎, 安達健一, 吉田友紀子 (2024) エリアエネルギーマネジメントシステム開発に向けた地域エネルギー計画・評価のケーススタディ. 第 43 回エネルギー・資源学会研究発表会, 同講演論文集, 206-209

平野勇二郎, 吉田友紀子, 吉田崇紘, 山形与志樹 (2024) 家庭部門における CO2 排出量の季節変化と気温感応度の解析. 第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 293-295

平野勇二郎, 金森有子, 玄姫, 水谷傑, 井原智彦, 吉田友紀子 (2024) テレワーク導入による CO2 削減効果のマクロ評価. 第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 441-443

平野勇二郎, 五味馨, 小端拓郎, 吉田友紀子 (2024) 福島県新地町における地産地消型エネルギーマネジメントのシナリオ評価. 空気調和・衛生工学会東北支部第 13 回学術・技術報告会, 同論文集, 31-32

平野勇二郎, 吉田崇紘, 山形与志樹, 吉岡剛, 吉田友紀子, 田中昭雄 (2025) 再生可能エネルギーを組み込んだエリアエネルギーマネジメントの計画・評価. 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 96-98

平野勇二郎, 吉田友紀子, 吉田崇紘, 山形与志樹, 田中昭雄 (2025) 家庭部門における用途別エネルギー消費量の気温感応度の解析. 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 223-225

平野勇二郎, 五味馨, 吉岡剛, 磯崎恭一郎, 安達健一 (2025) 福島県浜通り地域における地域エネルギー計画・評価の水平展開. 空気調和・衛生工学会東北支部第 14 回学術・技術報告会, 同論文集, 53-54

平野勇二郎, 五味馨, 吉田友紀子, 磯崎恭一郎, 安達健一, 吉岡剛, 藤田壮 (2025) 脱炭素型復興まちづくりを支援する地域エネルギー計画・評価システムの水平展開. 2024 年度第 95 回日本建築学会関東支部研究発表会, 関東支部研究報告集 II, 31-32

平野勇二郎, 浜田崇, 西廣淳, 岡和孝 (2025) グリーンインフラによる都市ヒートアイランド対策の冷房エネルギー削減効果. 第 52 回土木学会関東支部技術研究発表会, 同講演概要集

平野勇二郎 (2024) 再生可能エネルギーを取り巻く近年の状況と営農型太陽光発電. 科学技術社会論学会第 24 回年次研究大会, 予稿集, 251-252

藤井実 (2022) 化学等の素材産業のカーボンニュートラル化に向けた廃棄物及び再生可能エネルギーの有効利用. 水島から考える脱炭素 ―中小企業が立てるべき事業戦略とは―,

藤井実 (2023) ライフサイクルカーボンニュートラル (LCCN) の実現に向けて. 令和 5 年度第 1 回 CARD ワーキンググループ, -

藤井実 (2023) リサイクル困難な廃棄物の熱源・炭素源としてのコンビナートでの高効率利用. 公益社団法人化学工学会第 88 年会 特別シンポジウム「2050 年カーボンニュートラルへの道」, なし

藤井実 (2024) プラスチック等の LCCN (ライフサイクルカーボンニュートラル) の実現に向けて. 日本 LCA 学会/環境研究総合推進費 3CN-2202【共催セミナー「2050 年化学・製紙産業のカーボンニュートラルの姿」, なし

藤井実 (2024) カーボンニュートラル化に伴うリスクを踏まえたプラスチックの廃棄と製造方法. 安全工学シンポジウム 2024, なし

藤井実 (2024) CN プラスチックの製造・廃棄を見据えた廃棄物資源循環の考え方と LCCN の導入に向けて. CLOMA 第 5 回技術セミナー「国際的なプラスチック問題から考える日本の廃棄物有効活用と CE へのシステム転換」～Think Globally Act Locally～, なし

藤井実 (2024) プラスチックのライフサイクルでのカーボンニュートラルの達成に向けて. 環境研究環境研究シンポジ

ウム 第6回環境研究機関連絡会研究交流セミナー, なし

藤井実 (2024) プラスチックの製造・廃棄を見据えた廃棄物資源循環の考え方. CLOMA フォーラム 2024, なし

藤井実 (2024) リサイクル困難な低品位廃棄物も含めたライフサイクルカーボンニュートラルの達成に向けて. 岡山大学カーボンニュートラル拠点事業シンポジウム「地域特性を活かしたカーボンニュートラルと物質循環から地方創生へ」, なし

藤井実 (2024) リサイクル困難な廃棄物の高効率なエネルギー活用とカーボンニュートラル化. 日本機械学会 2024 年度年次大会, なし

藤井実 (2024) 素材産業と廃棄物部門の連携によるライフサイクルカーボンニュートラルの推進. 持続可能なプラント EXPO2024, なし

藤井実 (2024) 動・静脈産業連携によるプラスチックのカーボンニュートラル化. 中国地区化学工学懇話会 2024 年度セミナー 「脱炭素社会を支えるカーボンニュートラルとバイオマス技術」, なし

藤井実 (2025) LCCN (Life Cycle Carbon Neutral) の社会実装に向けた取組み- 循環経済とカーボンニュートラルの両立-. 第5回循環経済生産性ビジネス研究会, なし

藤井実 (2025) 特別区の廃棄物のカーボンリサイクルと素材産業との連携の可能性. 東京二十三区清掃一部事務組合 第25回技術発表会, なし

藤井実 (2025) 廃棄物の熱エネルギー高効率利用と化学産業のカーボンニュートラル化. 2024 年度 第2回エネルギー高度利用セミナー, なし

前田恭伸, 森保文, 浅野敏久 (2021) 環境団体の活動へのコロナ禍の影響の調査. 環境科学会 2021 年会, 環境科学会 2021 年会講演要旨集

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘 (2022) 工場名称データを用いたテキストマイニング手法による熱需要を持つ産業の抽出法の検討. 第17回日本 LCA 学会研究発表会, 第17回日本 LCA 学会研究発表会講演要旨集, 2-A4-05-2-A4-06

牧誠也, 藤井実, 村崎充弘, 太田垣貴啓, 眞鍋和俊 (2022) 収集車両の経路ログデータを用いた各ごみステーションのごみ収集量推計による収集運搬計画提案ツールの開発. 第50回環境システム研究論文発表会, 第50回環境システム研究論文発表会講演集, 50, 115-120

牧誠也, 平野勇二郎, 中久保豊彦, 角谷亮介, 小出光雄, 近藤大祐 (2022) 水処理施設の逐次電力モニタリングによる電力観測と線形計画法による最適運用の検討. 第50回環境システム研究論文発表会, 第50回環境システム研究論文発表会講演集, 50, 7-12

牧誠也, 藤井実, 村崎充弘, 太田垣貴啓, 眞鍋和俊 (2022) ごみ収集車両の ICT センサーによるデータを用いた各ごみステーションのごみ収集量推計・収集計画の提案・実装実験. 土木学会全国大会 研究討論会, なし

牧誠也, 大西悟, 藤井実 (2023) LSTM 法とテキスト分析による工場名称からの蒸気需要業種工場の分類法の開発. 情報処理学会 第85回全国大会, なし

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘 (2023) 電話帳データの企業名を用いたテキスト分析による蒸気需要業種工場の分類モデルの開発および空間蒸気需要の推定. 第42回エネルギー・資源学会研究発表会, 第42回エネルギー・資源学会研究発表会, 45, 145-146

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘, 河井紘輔 (2023) 空間的な家計消費推計の時系列分析による家庭部門の活動量の将来推計及び空間推定アルゴリズムの検討. 環境科学会 2023 年会, 環境科学会 2023 年会講演要旨集

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘, 河井紘輔 (2024) 用途分類における空間家計消費推計の自動・時系列推計計算アルゴリズムの開発及びサブモデル分割による拡張法の提案. 2024 年度環境情報科学研究発表大会 第21回環境情報科学ポスターセッション, -, 21

牧誠也, 大西悟, 後藤尚弘, 藤井実 (2024) 循環資源利用の効率化のための空間需要推計法およびデータフォーマットの検討 -焼却場からの蒸気利用研究例を対象として-. 第19回日本 LCA 学会研究発表会, 第19回日本 LCA 学会研究発表会講演要旨集, 19(2-D4-04)

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘, 河井紘輔 (2024) 深層学習を用いた家計消費品目分類における時空間自動推計法の開発. 52 回環境システム研究論文発表会, 第 52 回環境システム研究論文発表会講演集, 52, 104

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘, 河井紘輔 (2025) 廃棄物収集計算による組成別空間廃棄物発生量推計及び深層学習を用いた家計消費品目分類における時空間自動推計法の開発及び連結の展望. カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション 第 5 回全体シンポジウム, なし

牧誠也, 大西悟, 藤井実, 後藤尚弘, 河井紘輔 (2025) 空間家計消費推計値を用いた時空間における世帯特性を考慮した家庭活動からの環境影響量推計. 第 20 回 LCA 学会研究発表会, -, 20

牧誠也 (2025) エネルギーの需要と供給から考える脱炭素の実現にむけて. 尚英中学校エネルギー学習, なし

増澤立旭, 吉田友紀子, 平野勇二郎 (2024) 大学キャンパスの建物 3D モデルを用いた日射量予測と太陽光発電に関する研究. 日本建築学会第 47 回情報・システム・利用・技術シンポジウム, 同論文集, 79-82

増澤立旭, 吉田友紀子, 平野勇二郎 (2024) 大学キャンパスの事務室・講義室からなる建物 3D モデルの検証. 日本建築学会大会 (関東), 同学術講演梗概集, 1755-1756

松崎慎一郎, 深谷肇一, 馬淵浩司, 亀甲武志, 高村典子 (2025) 琵琶湖南湖における在来コイ科魚類 8 種の 57 年間の長期資源量変化とその要因. 日本陸水学会第 89 回札幌大会, 同予稿集, 90

松橋啓介 (2021) 脱炭素社会とスマートシェアリングシティ. 土木学会スマートシェアリングシティ研究小委員会, なし

松橋啓介 (2021) 移動と脱炭素. 日本版気候若者会議第3週, なし

松橋啓介 (2021) 移動と脱炭素かわさき. 脱炭素かわさき市民会議 第3回, なし 松橋啓介 (2021) 低炭素都市から脱炭素都市へ. 土木学会全国大会研究討論会, なし

松橋啓介 (2021) 脱炭素社会実現に向けた運輸部門の将来ビジョン. 日本機械学会2021年度年次大会, なし

松橋啓介 (2021) カーボンゼロ社会に向けた脱炭素かわさき市民会議の進捗. 環境科学会2021年会, 同要旨集, 211-212

松橋啓介 (2022) 地域の社会・空間構造の長期変化に関する低炭素性評価. モビリティ革命が脱炭素化を実現するための条件, なし

松橋啓介 (2022) 変わるまち、続くまち-カーボンニュートラルと都市計画-. 子ども大学水戸第 9 期, なし

松橋啓介 (2022) 持続可能な社会設計に向けたシナリオ評価と社会への反映. 環境科学会 2022 年会, 同講演要旨集, 190-191

松橋啓介 (2022) 地域の人口・空間構造の長期変化に関する低炭素性評価. 環境科学会 2022 年会, 同講演要旨集

松橋啓介 (2022) 移動のゼロカーボン. 第 4 回マチごとゼロカーボン市民会議, なし

松橋啓介 (2022) 専門家は市民会議にどう関わったか. オンラインセミナー脱炭素かわさき市民会議から 1 年, なし

松橋啓介 (2022) 動く・働く (学ぶ) ・遊ぶ. 武蔵野市気候市民会議第3回, なし

松橋啓介 (2022) 日本版SSP(社会経済シナリオ)について. DBJ設備投資研究所経営会計ミーティング, なし

松橋啓介 (2023) 移動・まちづくり. 気候市民会議つくば2023 第 2 回, なし

松橋啓介 (2023) 基本設計整理表の説明. 気候市民会議オンラインセミナー 企画設計編, なし

松橋啓介 (2024) 気候市民会議つくばにおけるLRTに関する提言. 第11回人と環境にやさしい交通を目指す全国大会in上田, 同論集, 81-82

松橋啓介, 村上千里, 徳田太郎 (2024) 気候市民会議つくば2023. 気候市民会議実践ワークショップ〜 日本と英国の地域における開催事例を中心に〜, なし

松橋啓介 (2024) 気候市民会議つくばの経験から. 土木学会2024年度全国大会研究討論会, なし

松橋啓介 (2024) 市民が考えるゼロカーボンで住みよい地域. NPO法人環境ネットワーク埼玉20周年記念講演会, なし

松橋啓介, 尾上成一, 徳田太郎 (2025) ゼロカーボンの未来はくじ引きと話し合いで決まる? 「気候市民会議」の可能性. 水夜サイエンスカフェ第8回, なし

松橋啓介 (2025) 都市計画を取り巻く近年の環境の変化. 早稲田まちづくりシンポジウム 2025, 交通と都市の新しいパラダイムシフト, 93-96

松橋啓介 (2025) 移動の脱炭素. 松戸市環境未来会議 2025 第3回, なし

松橋啓介 (2025) 気候市民会議の参加者の年齢構成に関する考察. 環境科学会 2025 年会, 講演要旨集, 71

松橋啓介 (2025) 気候市民会議つくば2023の概要を知る. 気候市民会議つくば2023フォローアップイベント, なし

松橋啓介 (2026) 個人・行動と地域・社会の転換. 世田谷版気候若者会議第3回, なし

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2021) 琵琶湖沿岸におけるホンモロコ卵の広域分布: 2020 年の産着卵調査に基づく知見. 2021 年度日本魚類学会年会 (ウェブ大会), 同講演要旨, 41

馬淵浩司, 吉田誠, 西田一也 (2022) コイ・フナ類の回遊調査: 水田水路から琵琶湖沖合へ. 令和3年度須原魚のゆりかご水田・水田研究発表会, なし

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2022) 琵琶湖周辺の水田水路におけるコイ科魚類産着卵の分布. 2022 年度日本魚類学会年会, 同講演要旨, 55

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2023) ニゴロブナは水田水路をどこまでのぼる? 産着卵の分布調査から. 令和4年度須原魚のゆりかご水田 水田研究発表会, なし

馬淵浩司, 西田一也, 吉田誠 (2023) 琵琶湖沿岸におけるホンモロコ産卵場の広がり変遷. 琵琶湖環境科学研究センター総合解析部門 研究集会 (1/18), なし

馬淵浩司, 西田一也 (2023) 琵琶湖の砂・礫・岩質湖岸におけるホンモロコ産着卵の出現と産卵行動の観察. 2023 年度日本魚類学会年会, 2023 年度日本魚類学会年会講演要旨, 88

馬淵浩司, 西田一也 (2024) 柳が崎におけるホンモロコの産卵. 琵琶湖環境科学研究センター総合解析部門 研究集会 (2/21), なし

馬淵浩司, 吉田誠, 西田一也, 高嶋あやか, 霜鳥孝一 (2024) 琵琶湖に生息するナマズの季節移動と回帰性: 超音波テレメトリーによる検証. 2024 年度日本魚類学会年会, 同講演要旨, 80

馬淵浩司, 高嶋あやか (2025) 琵琶湖魚卵分布データベースの構築とオンライン公開. 2025 年度日本魚類学会年会, 同講演要旨, 107

馬淵浩司 (2022) 琵琶湖とその流入河川におけるコイ・フナ・ホンモロコ類の産着卵分布. 第43回 稚魚研究会, 同講演要旨集

馬淵浩司 (2022) 琵琶湖在来魚の現状とその保全に向けた生態調査. 第11回 CAINES セミナー, なし

馬淵浩司 (2023) 琵琶湖の在来コイ科魚類の保全に向けた産卵・回遊調査. しが水環境ビジネス推進フォーラム研究・技術分科会 (令和5年度・第1回), なし

馬淵浩司 (2023) 日本におけるコイの起源 どうする外来コイ. 第9回 淡水ガメ情報交換会, なし

馬淵浩司 (2024) 在来魚の産卵場所としての琵琶湖ヨシ帯について: 最近の研究例. 淡海ヨシみらいフォーラム, なし

馬淵浩司 (2024) 琵琶湖の在来コイ科魚類の保全に向けた産卵・回遊調査. 令和6年度ラムサールびわっこ大使・世代間交流会, なし

馬淵浩司 (2024) 卵や個体の位置データを淡水魚の保全に活かす: 琵琶湖水系での取り組み. GBIF ワークショップ 21 世紀の生物多様性研究 (通算第19回) 多様化する生物多様性調査とそのデータ, 同要旨集, 4-5

馬淵浩司 (2025) びわ湖の魚のはなし. 水環境体験学習ツアー, なし

馬淵浩司 (2025) 琵琶湖のナマズのテレメトリ調査. 第4回琵琶湖の魚類研究の情報交換会, なし

馬淵浩司 (2025) 琵琶湖岸のヨシ帯や流入水路における魚類の産着卵調査. 琵琶湖環境科学研究センター解析部門研究集会, なし

馬淵浩司 (2025) 琵琶湖岸や流入水路における魚類の産着卵調査. 環境省と国立環境研究所の意見交換会 (自然共生領域), なし

馬淵浩司 (2025) 在来魚の産卵場所としての琵琶湖ヨシ帯:魚種の違いに着目して.「新たなヨシ群落保全プロジェクト」第2ステージ, なし

馬淵浩司 (2025) MLGs 評価報告書「シン・びわ湖なう 2025」に掲載しているゴール2の評価状況に関する報告. MLGs みんなのBIWAKO 会議/COP4, なし

馬淵浩司 (2025) びわ湖の魚のはなし. 令和7年度第1回水環境体験学習ツアー, なし

馬淵浩司 (2025) 魚の産卵場所としての琵琶湖ヨシ帯. 一般社団法人ヨシオープンイノベーション協議会第二回シンポジウムと交流会「考えるヨシ 循環経済の未来」, なし

馬淵浩司 (2025) 琵琶湖の在来魚の産卵環境を考える-在来魚のにぎわいを取り戻すために-. おおつ市民環境塾 2025 年度後期, なし

馬淵浩司 (2025) 琵琶湖のコイ・フナ類の保全に向けた産卵・回遊調査. 水資源機構琵琶湖開発総合管理所 招待講演, なし

馬淵浩司 (2026) 国立環境研究所琵琶湖分室の役割. 令和7年度インドネシアにおける湖沼水質改善のための技術協力業務における協力, なし

宮楠祐樹, 竹村泰幸, 谷脇基文, 珠坪一晃, 山崎慎一, 大森聖史, 松枝孝 (2024) 実規模 DHS へのスポンジシート設置による水質への影響評価. 第58回日本水環境学会年会, 同講演集, 622

村上千里, 松橋啓介, 柳下正治 (2022) 川崎方式の特徴は何であるのか?. オンラインセミナー脱炭素かわさき市民会議の報告, なし

森保文, 浅野敏久, 前田恭伸 (2021) ボランティア活動参加に与える新型コロナウイルス禍の影響. 日本リスク学会第34回年次大会, 日本リスク学会第34回年次大会講演論文集, 34, 51

森保文, 浅野敏久, 前田恭伸 (2023) 態度、意図、社会圧力およびコスト感がボランティア活動参加に与える影響: 予定行動理論の適用. 環境科学会 2023 年会, 講演要旨集, 96

山口保彦, 霜鳥孝一, 今井章雄, 岡崎友輔, 尾原禎幸, 中村光穂, 七里将一, 岡本高弘, 早川和秀 (2021) 琵琶湖の水質と生態系の保全にかかる有機物循環の解析 溶存有機物の分子サイズ別分解速度と湖内物質循環への寄与. 日本腐植物質学会第37回講演会, 同予稿集

山崎慶太, 宮崎賢一, 平野勇二郎, 高口洋人 (2023) 木構造と RC 造の生産・施工・利用におけるエクセルギー消費の「見える化」. 日本建築学会大会 (近畿), 同学術講演梗概集, 845-846

山崎慶太, 平野勇二郎, 高口洋人, 豊田知世, 宮崎賢一 (2023) エクセルギー解析を用いたバイオマスエネルギー利活用による地域循環共生圏の見える化 その2 川上から川中、川下までのエクセルギー消費パターン解析. 令和5年度空気調和・衛生工学会大会 (福井), 同学術講演論文集, 389-392

山崎慶太, 横田樹広, 平野勇二郎 (2024) カーボンニュートラルと社会変革. 第27回電気学会東京支部埼玉支所研究発表会, 同予稿集, 3-6

山崎慶太, 横田樹広, 平野勇二郎, 高口洋人 (2024) 森林資源を活用した地域循環システムの環境・社会・経済的取組. 日本建築学会大会 (関東), 同学術講演梗概集, 1059-1060

山崎慶太, 平野勇二郎, 豊田知世 (2024) エクセルギー解析を用いたバイオマスエネルギー利活用による地域循環共生圏の見える化 その3 川下の熱電供給施設での温泉施設の熱需要とのマッチングの検討. 空気調和衛生工学会大会 (佐賀), 同学術講演論文集, 413-416

山本啓人, 馬淵浩司, 阿部貴晃, 霜鳥孝一, 光永靖, 北川貴士 (2025) 水塊構造の季節変化に応じたピワマスの水平・鉛直分布. 2025 年度日本魚類学会年会, 同講演要旨, 66

吉田誠, 馬淵浩司 (2021) 琵琶湖沖合におけるコイ科魚類の回遊追跡:衛星通信ブイによる新たなテレメトリ手法. 第 17 回日本バイオロギング研究会シンポジウム, 同予稿集, 41

吉田誠, 西田一也, 馬淵浩司 (2022) 琵琶湖北湖におけるコイの産卵回帰性の検証. 第 18 回日本バイオロギング研究会シンポジウム, なし

吉田誠, 西田一也, 馬淵浩司 (2023) 琵琶湖流入河川・水路へのコイの産卵回帰. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター総合解析部門研究集会, なし

吉田誠 (2021) バイオロギングデータベース構築プロジェクト:私がデータ公開を進めているモチベーション. 第 17 回日本バイオロギング研究会シンポジウム・サテライトワークショップ, 同予稿集, 46

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2023) ゼロカーボンシティひたち実現に向けた各部門 CO2 排出量内訳推計に関する研究. 第 39 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2023) 地方区分別夫婦と子世帯当たり住宅エネルギー消費量推計と家庭 CO2 排出実態統計調査の照合に関する研究. 第 42 回エネルギー・資源学会研究発表会, 同講演論文集, 305-307

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2024) 職場・外出先における EV 充電と自宅電力放電による CO2 排出量削減に関する研究—日立市におけるケーススタディー—. 第 52 回環境システム研究論文発表会, 同講演集, 131

吉田友紀子, 杉村奈南, 平野勇二郎 (2024) 熱的快適性に基づく自然通風可能条件の推定-オフィス模擬空間における座席位置の違いを考慮した検討-. 空気調和・衛生工学会大会 (佐賀), 同学術講演論文集, 505-508

吉田友紀子, 草野諒, 田村光里, 平野勇二郎 (2024) V2H 家庭放電のみモデル導入による住宅エネルギー消費量削減の可能性. 第 43 回エネルギー・資源学会研究発表会, 同講演論文集, 427-429

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2024) ひたちゼロカーボンシティビジョン実現のための GX 化への試み. 2023 年度第 94 回日本建築学会関東支部研究発表会, 関東支部研究報告集 II, 67-70

吉田友紀子, 平野勇二郎, 一ノ瀬俊明 (2024) 家庭部門 CO2 排出統計における地方別エネルギー消費構造の解明に関する研究. 第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 272-275

吉田友紀子, 平野勇二郎 (2025) 断熱性能向上による省エネルギー住宅普及実態と CO2 排出量に関する研究. 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 221-222

渡部鮎美 (2023) 統計的把握から農村の民俗を考える-農業集落調査を中心に-. 日本民俗学会第 926 回談話会 集落の統計的把握をめぐる意義と課題: 農業集落調査の存廃問題から考える, なし

和田佳大, 永井暁, 永野隆紀, 入江政安, 中谷祐介, 霜鳥孝一. (2023) 琵琶湖南湖の DO 濃度分布に水草が及ぼす影響に関する 2022 年調査. 2023 年度関西土木工学交流発表会, 同予稿集

Fujii M., Ohnishi S., Maki S., Kawai K., Dong L. (2023) A study on maximizing energy efficiency of manufacturing and disposal of plastics for the promotion of carbon-neutral plastic circular economy. 11th International Conference on Industrial Ecology (ISIE2023), -

Fujii M. (2022) Promotion of carbon neutral plastic circular economy through collaboration between the waste sector and the material industry. ISIE-SUS Virtual Seminar on Cities and Circular Economy (June 3rd, 2022), -

Fujii M. (2023) Systems for Carbon-Neutral Plastic from Non-Recyclable Waste. 2023 ULSAN INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR CARBON NEUTRALITY, -

Fujii M. (2024) Life Cycle Carbon Neutral: Reducing industrial emissions through clean and efficient waste utilization. Unlocking finance to support climate and clean air solutions in India, -

He Z., Fujii M., Hijioka Y., Nakajima K. (2024) Driving Towards Net-Zero: Assessing GHG Emission Reduction Potential Through Circular Economy Strategies in China and Japan's Passenger Vehicle Sector. The 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management, 2024, Abstracts

- He Z., Hijioka Y., Fujii M., Nakajima K. (2024) Driving Towards Net-Zero: Assessing GHG Emission Reduction Potential Through Low-carbon Energy Technology and Circular Economy Strategies in China and Japan's Passenger Vehicle Sector. The 19th Meeting of the Institute of the Life Cycle Assessment, Japan, -
- Hirano Y., Yoshida Y., Yoshida T., Yamagata Y., Mizutani S., Xuan J. (2024) Evaluation of CO2 Emission Reduction in the Residential Sector Based on Resident Energy-Saving Scenarios. 12th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL'24), Abstracts
- Hirano Y., Yoshioka T., Isozaki K., Adachi K., Fijita T., Ehara T., Yoshida Y. (2024) Case Study on Planning and Evaluation of Decarbonization Measures in Regional Energy Supply. The 14th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia (14th ISAIA), Abstracts
- Huang X., Wang Q-X., Morimoto T., (2024) Evaluating Transit-Oriented Development for Sustainable Urban Growth: A Case Study of the Development along the Tsukuba Express Line in Japan. The General Meeting of the Association of Japanese Geographers, Proceedings, (105), 79
- Iguchi A., Orui M., Hori S., Shigematsu T., Nguyen Pham H.D., Tomioka N., Aoki M., Syutsubo K. (2025) Isolation and Characterization of IPA- and Acetone-Degrading Microorganisms from UASB Granular Sludge. The Water and Environment Technology Conference 2025 (WET2025), PROGRAM AND ABSTRACTS, 54
- Ishigaki T., Sutthasil N., Kawai K., Yamada M. (2022) Effect of superabsorbent polymers from diaper on biodrying process for municipal waste treatment. The 2022 Spring Conference of the Korea Society of Waste Management, Abstracts, 672-673
- Ishigaki T. (2022) Mechanical and Biological Treatment of Solid Waste to Complement the Centralized Technology. The 8th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management, -
- Kameyama S., Kondo Y., Wang Q-X., Okadera T. (2025) New smart transport system and green mobility for sustainable islands tourism in Japan. 2025 11th International Conference on Environment and Renewable Energy, Abstracts
- Kazama T., Hayakawa K., Nagata T., Shimotori K., Imai A. (2023) Climate change and oligotrophication reduce lake primary production but not the productivity of inedible large algae. The 10th EAFES International Congress, Abstracts
- KIM Kyoungmin, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典, CUI Wenzhu (2020) 都道府県別人口変動に及ぼす年齢・時代・コーホート効果の分析. 日本都市計画学会 2021 年度全国大会 (第 56 回論文発表会), なし
- KIM Kyoungmin, 松橋啓介, 石河正寛, 有賀敏典 (2021) 運転免許保有者数と運転者数の推移における年齢・時代・コーホート効果の分析と将来推計. 第 49 回環境システム研究論文発表会, 環境システム研究論文 第 49 巻, 77(6), II_227-II_234
- Kim S.E., Honda Y., Hijioka Y., Oka K., Hashizume M., Ng C.F.S., Kawano N., Matsuhashi K., Nagashima T. (2021) Localized projections of health damages from climate-driven air pollution under multiple climate and population scenarios in Japan. Planetary Health WS: Climate Change Impact on Environment and Human Health, -
- Loi J.X., Aoki M., Rabuni M.F., Takemura Y., Syutsubo K., Chua A.S.M. (2024) Effect of long-term ammonia deficiency on nitrification performance and microbial dynamics in Downflow Sponge Biofilm (DSB) reactor. The 14th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (SEAW-14), abstracts
- Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Goto N. (2023) Development Method for Spatial Recyclable Resources Demand-Supply Potential by Text Mining and Consideration for Data Structure: Case Study on Industrial Steam Demand Estimation. Ulsan International Symposium for Carbon Neutrality, -
- Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Goto N. (2023) Development classification Model of Demand-Place Industries by Text Analysis Using Company Names and Estimated of Spatial Heat Supply Potential from Waste for Circular Economical Potential Evaluation -Case Study on Steam Supply-. International Society for Industrial Ecology LEIDEN, -
- Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Goto N. (2024) A consideration of data-format and utilization of spatial demand estimation method for efficient use of recyclable resources. The 16th Biennial International Conference on EcoBalance 2024, -, 16
- Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Naohiro G. (2024) Consideration of industrial database format for the resource recycling and for advanced matching recyclable resources using between industries by using Semantic WEB approach. 2024/09/08-12 19th Conference

on sustainable development of energy, water and environment systems. Roma, -

Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Naohiro G. (2024) Consideration of industrial database format for the resource recycling and for matching recyclable resources using between industries. The 19th International Conference on Waste Management and Technology, -

Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Doi M., Yoshikawa K. (2025) Cost and Environment evaluation of Extremely wide-area waste transportation and Waste to Steam to Industrial Complex system for Life-Cycle Carbon Neutral. International Conference on Planetary Actions for Sustainability 2025, -

Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Doi M., Yoshikawa K. (2025) Multi objective optimization for Waste to Steam (WtS) to Industrial Complex system for Life-Cycle Carbon Neutral in Japan. The 22nd International Conference of Asia Institute of Urban Environment, -

Maki S., Ohnishi S., Fujii M., Goto N. (2025) Development of a theoretical structure for the methodology of estimating building types based on linguistic information and improvement of the methodology for distribution of demand for recyclable resources based on building names. 12th International Conference on Industrial Ecology, -

Matsuhashi K., Murakami C., Tokuda T. (2024) Key Features of Climate Assembly Tsukuba. Japan-UK Mutual Learning on Climate Assemblies and Climate Democracy: A Research Workshop, -

Mori Y., Toshihisa A., Yasunobu M. (2022) Which is the Key for Participation in Volunteer Activities, Social Background, Psychological Factors, or Being Asked?. Program of the 25th Annual Meeting of Japan Association for Human and Environmental Symbiosis 2022, Proceedings of the 25th Annual Meeting of Japan Association for Human and Environmental Symbiosis 2022, 150-159

Nguyen Pham H.D., Aoki M., Iguchi A., Watari T., Hatamoto M., Yamaguchi T., Syutsubo K. (2025) Microorganism distribution and their in situ activities in anaerobic granular sludge with acetone as the main substrate. 15th Asian Symposium on Microbial Ecology (ASME2025), Abstracts, 101

Ogami M., Matsuhashi K., Tokuda T. (2024) Local Climate Assemblies and Climate Justice: Climate Assembly Tsukuba 2023, Japan. ECPR General Conference 2024, -

Ohnishi S. (2023) Carbon Neutrality Strategy of Fukushima Prefecture by innovative urban symbiosis. The 2023 Ulsan International Symposium for Carbon Neutrality, Abstracts, 125-136

Onodera T., Takemura Y., Aoki M., Syutsubo K. (2024) Development of an anaerobic reactor removing sulfides using biogas produced in the reactor. 18th IWA World Conference on Anaerobic Digestion, Conference Proceedings, 434-437

Shimotori K., Irie M. (2025) Dynamics of dissolved oxygen and dissolved organic matter in the submerged aquatic vegetation zone in Lake Biwa, Japan. 20th WORLD LAKE CONFERENCE, Abstracts

Sugimoto A., Yamano H., Takami A. (2025) Science-Art collaboration: Way to emotionally adapt to the climate change? 2025 People & the Sea Conference. July 2025. Amsterdam, The Netherlands.

Sugimoto A., Yamano H., Takami A. (2025) Science-Art collaboration: Way to emotionally adapt to the climate change? CIIMAR Oceanus Seminar Series. July 2025. Porto, Portugal.

Sutthasil N., Ishigaki T., Kawai K., Yamada M. (2021) Assessment of the operational condition of Biodrying of waste including Super Absorbent Polymer. The 32nd Annual Conference of Japan Society of Material Cycles and Waste Management, -, 481-482

Sutthasil N., Ishimori H., Ishigaki T., Yamada M. (2021) The determination of adhesive properties of the organic waste. The 18th International Symposium on Waste Management and Sustainable Landfilling (Sardinia2021), Abstracts

Suyadi T.A., Furukawa R., Hayashi K., Nishina K., Onodera T., Itsuno N. (2025) Evaluating greenhouse gases emission from domestic wastewater treatment in each prefecture in Japan. The 20th Meeting of the Institute of Life Cycle Assessment, Japan, Abstracts

Syutsubo K. (2022) Development of appropriate decentralized domestic wastewater treatment technology. The 13th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (SEAW-13), Abstract

Syutsubo K. (2023) Decentralized Wastewater Treatment Technology and case study in Japan. The 22th National Environmental Conference and 12th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management, Program

- Wang Q-X., Nakayama T. (2025) Towards improved understanding of ecosystem dynamics in arid and semi-arid regions with limited water resources. The International Society for Ecological Modelling Global Conference 2025, Abstracts
- Wang Q-X., Okadera T., Kameyama S. (2025) Progress, Challenges, and Research Prospects in Japan's Water Environment Management. 2025 11th International Conference on Environment and Renewable Energy (ICERE 2025), Abstracts
- Wang Q-X., Okadera T., Nakayama T. (2025) Integrated Modeling of Grassland Carrying Capacity and Relative Stocking Density: A Case Study of Mongolian Rangelands. The International Society for Ecological Modelling Global Conference 2025, Abstracts
- Wang Q-X., Okadera T., Nakayama T. (2025) Nature-Positive Policies for Climate-Resilient Water and Rangelands: Lessons from Mongolia. Third International scientific and practical conference, Nature-Based Solutions to Environmental Problems (NBSEP), -
- Wang Q-X. (2024) Current Status and Research Progress of Water Environment Policy and Management in Japan. The 215th lecture of the Lingnan Geography Forum, - <In Chinese>
- Yoshida M., Nishida K., Mabuchi K. (2024) Reproductive homing of migratory Cyprinids in Lake Biwa confirmed using acoustic receiver arrays and drifters. The 8th International Bio-logging Science Symposium, -
- Yoshida M.A., Mabuchi K. (2021) Tracking offshore-migrating fishes with a drifting satellite buoy: a cost-effective method for detecting acoustic-tagged fish in lakes under monsoonal climate. The 7th International Bio-Logging Science Symposium, -
- Yoshida Y., Hirano Y. (2024) Understanding Regional Energy Consumption Patterns in Japanese Households Through Factor Analysis. 12th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL'24), Abstracts

国立環境研究所研究プロジェクト報告 第 154 号
NIES Research Project Report, No.154

(SR-154-2026)

持続可能地域共創研究プログラム
「持続可能な社会実現のための地域共創型課題解決方策の構築と支援研究プログラム」
(戦略的研究プログラム)

令和 3～7 年度

Co-designing oriented solution for local environmental problems to
develop sustainable regional society
FY2021～2025

令和 8 年 7 月 31 日発行

編 集 国立環境研究所 広報対話室
発 行 国立研究開発法人 国立環境研究所
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16 番 2
E-mail : pub@nies.go.jp

Published by the National Institute for Environmental Studies
16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506 Japan
July 2026

無断転載を禁じます

国立環境研究所の刊行物は以下の URL からご覧いただけます。
<https://www.nies.go.jp/pr/publications/index.html>