



研究課題番号	3-2201
研究領域名	資源循環領域
研究課題名	カーボンニュートラル目標と調和する日本の物質フロー構造の解明
研究代表者名（所属機関名）	南齋 規介（国立環境研究所）
研究実施期間	2022年度～2024年度
研究キーワード	物質バジェット、循環経済ビジネス、副産物利用、食品ロス削減、空間的マッチング

## 研究概要、研究成果等

日本における物質利用の全体像は「循環型社会形成推進基本計画（循環基本計画）」に基づく物質フローの観測で把握される。物質フローの「入口」「循環」「出口」に注目した4つの物質フロー指標を規定し、各指標には2025年度（研究提案時）、現第5次計画では2030年度の目標値が設定されている。カーボンニュートラルの実現には革新的な物質フローの転換の必然性を鑑みると、カーボンニュートラルと物質フロー目標の整合性を検証し、今後の目標設定の考え方を深化させる必要がある。本研究では、GHG排出量を経済社会における物質のフロー、ストック、循環、廃棄の動態変化を基礎に算定するモデルを新たに開発し、2050年カーボンニュートラル社会と整合する日本の物質フロー構造を解明することを目的とした。成果として、モデル開発では物質フローの入口側（トップダウン）、出口側（ボトムアップ）共に新しい視点でカーボンニュートラル社会における物質利用と循環の姿を描いた。入口側のモデルでは、GHG集約的な生産である素材産業に焦点を当て、2050年に向けた革新技術に依存しないシナリオの導出を行った。一方、出口側では、入り口側の出力を参照し、カーボンニュートラルを見据えた電源の脱炭素化による石炭火力発電の減少、鉄鋼製造やセメント製造などの素材産業における生産技術変化を踏まえた副産物需給の変化に注目したシナリオ分析を行った。加えて、資源循環CCUS技術の特性を踏まえたライフサイクル評価手法と指標を開発し、現状で見込まれる技術の評価を実施した。更には、入口側のモデルから循環基本計画の物質フロー指標の変化とGHG排出との整合性を産業部門レベルで確認する手法論を開発し、2050年にカーボンニュートラル化に導く指標の目標値を具体的に導出した。出口側のモデルでは、廃棄物処理の広域化・集約化に関し、2024年に広域化通知が発出されたことも踏まえて、中継施設や基幹改良の影響を考慮可能な動的最適化モデルにも展開した。加えて、得られた将来の廃棄物処理システムの広域化・集約化シナリオを元に、CCUS技術の空間的需給に与える変化についても定量化を達成した。

未来の日本の物質フロー(2050年)



①素材産業の生産技術変化を踏まえたモデル群の開発

②廃棄物発生利用と処理施設立地の空間分布

③廃棄物発生量・処理技術の転換シナリオ

⑦国内外の文献レビューに基づく資源循環CCUS技術の意義と研究課題の提示

⑧廃棄物・資源循環分野におけるCCUS技術を対象とした評価

⑨廃棄物・資源循環分野以外の炭素排出源も考慮した評価

図 物質フロー構造に研究成果の項目の対応

## 環境政策等への貢献

物質バジェット研究の成果の一部は国連環境計画の国際資源パネルによるレポート作成で活用される見込み。

廃棄物処理の広域化、廃棄物処理技術とCCUS用途の組み合わせの知見は、「廃棄物・資源循環分野における2050年カーボンニュートラル実行計画」の素案を検討の委員会等で活用を見込む。