

平成 18～19 年度研究成果の概要

各年度の 研究成果目標	各年度の研究成果（成果の活用状況を含む）
<p>平成 18 年度</p> <p>① 様々な社会条件の変化とそれに伴う物質フローの変化に関する定性的な因果関係を網羅的に整理し、これらの変化を定量的に表現するための手法について検討する。</p> <p>② 資源循環技術システムを循環資源・廃棄物の種類、空間的特性、技術の原理などによって類型化し、国内外のレビューを行い、評価の対象とする近未来のシステムの一次的な設計を行う。</p> <p>③ 国と自治体において各種法制度・政策の下で進められている取り組みの効果を計測し、国外の諸制度との比較考察などを含めて実態を明らかにする。また、循環・廃棄物マネジメントを支援するための指標・勘定体系における現状の課題を整理し、不足している事項について指標</p>	<p>平成 18 年度</p> <p>① 様々な社会条件の変化とそれに伴う物質フローの変化に関する定性的な因果関係の第一段階のモデルを作成した。因果関係のモデルでは、廃棄物系バイオマスやストックされている社会インフラの更新に伴う土石系循環資源、在宅介護に伴う廃棄物など、近未来の資源循環のターゲットや必要となる対応技術や政策等が抽出された。また、消費と技術の成長速度に着目し、全国レベルの物質フロー（消費）と技術革新との環境的な適切性を理解するための簡易指標を提案した。さらに、事例研究として、わが国の家計消費を対象に CO<sub>2</sub> 排出に関して指標の値を算定し、総じて消費の成長速度が CO<sub>2</sub> 削減の技術向上の速度より速いことを示唆した。</p> <p>② 循環資源の需給バランスの近未来予測を踏まえて、圏域レベルとして素材産業等の動脈産業と廃棄物処理を担う静脈産業とを連携し流通における港湾機能も組み込んだ鉱物系循環資源に対するシステムと、廃棄物系バイオマスの中で主に食品廃棄物に関する地域レベルのシステムを設計・提示した。その一部として、焼却残渣や食品廃棄物について LCA に基づくシステム評価を行い、溶融飛灰の山元還元システムや、焼却、メタン発酵、BDF 化のコンバインドシステムなどの優位性を示した。また、LCA による各種リサイクルの最適化に関する評価方法を検討・提示した。</p> <p>③ 一般廃棄物行政を対象として、自治体間のパフォーマンスを比較可能にするベンチマーキング手法に基づくマネジメントの枠組み及び評価指標を検討し提案した。この成果の一部については、環境省のガイドライン作成に貢献した。また、従来のような廃棄物処理費用の原価計算ではなく、物質循環の各断面で発生する費用や環境保全効果を表現できる廃棄物環境会計を提案するとともに、リサイクル・処理施設のライフサイクルコストをデータベース化する調査を実施した。従来あまり調査されていなかった廃棄物処理施設の建設以前にかかる各種費用や解体費用の調査を行い、施設の全ライフサイクルにわたるデータを得ることができた。使用済み電気電子製品の発生要因の結果から、95 年から約 10 年における廃棄台数の減少はテレビの長期使用が大きく影響して</p>

の作成や勘定項目の検討を行う。

#### 平成 19 年度

- ① 近未来の物質フロー予測のベースとなる社会条件等の変化と物質フローとの因果関係に関するモデルの網羅性を高め、メインとなる複数の因果関係の道筋をシナリオ化し、近未来の物質フローの予測を定量的に行うためのモデルづくりに着手する。
- ② 鉱物系循環資源、バイオマス系循環資源、プラスチック系循環資源を対象に、近未来の資源循環技術システムを具体的に設計し、LCA の手法を用いて評価する。

いることなどを示した。なお、家電リサイクル法の実態評価の研究成果は、法の見直しを検討している環境省ならびに経済産業省からの問い合わせや相談等に活用された。

#### 平成 19 年度

- ① 近未来の循環型社会ビジョンについて、専門家を集めたシナリオワークショップを開催し、2030 年頃までに予想される社会変化とそれらの物質フロー及び循環・廃棄物管理システムへの影響を網羅的に整理した。近未来の物質フロー及び循環・廃棄物管理システムに影響を与える社会の変化として 22 の項目を抽出し、特に重要かつ不確実な影響を及ぼす要因項目として「国際市場・貿易体制の変化」、「資源価格の変化」、「技術の変化」が同定された（末尾図表 1 参照）。これらの社会変化を中心として、これらと一体的に取り扱える項目について考察し、シナリオ作成のための 2 軸「貿易体制・規制の変化」、「資源価格・技術の変化」を設定した。また、この 2 軸をもとに 4 つのシナリオを暫定的に描いた（末尾図表 2 参照）。それぞれのシナリオにおける近未来の物質フローを予測するモデル作成に着手し、まずは社会変化がもたらす製品・サービス需要への影響や天然資源消費抑制や環境負荷低減対策としての社会・技術システムの設定を外生的に与え、物質フローの将来予測と対策による効果を予測するための投入・産出型の定量的なモデルを試作した（モデルの基本構造は末尾図表 3 参照）。主要な循環資源として土石系、鉄系、木質系循環資源を対象にした分析から、対策効果の評価あるいは設定目標から必要とされる対策の水準を評価できる手法を提示した（鉄系に関する検討結果は図表 4 及び 5 参照）。社会システム変革の対策効果については、特に消費形態の変化の影響に着目し、特定の循環資源というよりは消費システム総体としての変化があらゆる循環資源のフローに与える影響、効果の分析に適していると考えられる産業連関分析モデルの作成作業に着手した。
- ② 上記の近未来における対策の実効性や具体的なシステムを検討するために、個別の循環資源や技術システムを対象とした LCA 評価を行った。まず昨年度の成果もベースにしながら、含炭素循環資源（バイオマス系及びプラスチック系）については、エネルギー需要を対象にインベントリーデータの情報基盤整備を図った。その中で食品廃棄物や下水汚泥をケーススタディとして、技術システム開発に関する中核研究プロジェクトとも共同で、動脈・静脈連携循環システムを設計し評価した（末尾図表 6 参照）。これらの循環資源については、バイオガス化や燃焼発電を組み合わせること

<p>③ 国の個別リサイクル制度について、その効果を検証し課題を整理するとともに、制度から抜け落ちてしまう「見えないフロー」への対応を検討するために収集・回収の制度のあり方について、拡大生産者責任（EPR）の概念などを踏まえて検討する。</p>	<p>が有効であり、また静脈プロセスだけで閉じるのではなく、系統電源や都市ガス導管との接続や燃料化による火力発電所石炭代替利用など、高効率な動脈プロセスとの連結が温暖化ガス排出量削減に有効であることを明確にした。また、鉱物系については、廃棄物溶融技術と非鉄製錬プロセスを結合させたシステムや、鉄鋼、非鉄、セメントの三大素材産業を中核とした動脈・静脈連携による産業システム形成の効果を評価した（末尾図表 7 参照）。システム分析には、産業連関を考慮した LCA の新たな手法も一部提案、適用した。</p> <p>③容器包装リサイクルについては、法の見直しにおいて費用の問題が大きかったことから、今年度も引き続き費用情報を収集するとともに、費用対効果の把握に用いる未分別品の処理フローの調査・推計を行った。併せて、一般廃棄物実態調査の調査票の変更を環境省に要望し実現された。「見えないフロー」が問題となった家電・PC リサイクルについては、法施行前後でのフロー変化の推計と解析を行い、輸出が増加している状況などを定量的に明らかにするとともに、EU の政策実態を調査して、リサイクルは EPR（生産者責任）に基づいてなされるものの、家庭等からの排出品回収における責任・役割分担は EU 内でも様々な責任分担の形態があることを明らかにした。回収インセンティブを付与する施策として、諸外国のデポジット制度を調査した。建設リサイクルについては問題指摘検証型の実態評価を行い、対象工事規模の引き下げ、有害物質対策、届出・通知制度の有効化、費用徴収において政策課題があることを指摘した。リデュース・リユース研究については、引き続き乗用車の長期使用の影響評価研究を行うとともに（国際産業連関分析学会レオンティエフ賞を受賞）、家電リサイクル法の小売業者ルートでのリユース基準についての検討を進め、施策貢献を果たした。（末尾図表 8, 9 参照）</p>
--	--