

研究課題名・研究番号=耐久財起源の循環資源の適正管理に関する研究

研究期間（西暦）=2001-2004

代表研究者名=森口祐一（国立環境研究所）

共同研究者名=寺園淳、橋本征二、田崎智宏（国立環境研究所）、柳下正治（名古屋大学）、谷川寛樹（和歌山大学）、加河茂美（現東北大学、元国立環境研究所）

研究目的=既に建設解体廃棄物や耐久消費財は、廃棄物発生量に大きな割合を占めているが、今後、使い捨て型の廃棄物の減量化が見込まれること、社会が成熟し、過去からのストックが更新の時期を迎えることを考慮すれば、耐久財起源の循環資源は、重要度を増すと考えられる。そこで本研究は、こうした耐久財起源の循環資源に焦点をあて、今後の発生量を予測し、そこに含まれる物質の有用性・有害性などの質的側面を評価するとともに、リサイクル・適正処理処分促進のための技術や施策等の管理手法とその効果について検討することにより、循環型社会形成に資する知見を提供することを目的とする。

研究方法=従来型の貨幣表記の産業連関システムと物量的産業連関システムを連動させることにより、財に内包化される原材料必要量・廃棄物発生量を実証データに基づいて分析し、耐久財問題への適用を行った。また、上記産業連関モデルならびに自動車の廃棄モデルを用いて、乗用車の長期使用が環境と経済へどのような影響を与えるのかを定量的に分析した。

自動車・家電製品を対象とした事例研究では、乗用車に用いられる各種素材の時系列的なマテリアルフローを推算した。また、家電製品の循環・廃棄フロー調査手法として使用年数分布の調査方法を開発するとともに、家電リサイクル法施行前後における廃棄フローの変化・実態を調査・解析し、法施行による影響を考察した。

耐久財の廃棄・保有（修理・修繕、リユース）行動に及ぼす要因分析では、家電製品と自動車については、一般消費者の過去の廃棄行動ならびに今後の予定廃棄行動についてアンケート調査を行って、廃棄行動・長期使用行動等に及ぼす各種要因を保有状況と廃棄状況の両面から解析した。民家については、民家の再生を実施した施主を対象にヒアリングを行い、再生の意思決定に影響を与える因子を抽出した。

建築物・土木構造物の国・地域ブロックレベルでの検討では、主要建材のマテリアルフローを2030年まで推計するとともに、関連するリサイクル技術の動向を整理し、今後の長期的管理の課題を検討した。都市・地域レベルでの検討では、地理情報システム(GIS)を用いた住宅団地規模の詳細なマテリアルフロー分析を行うとともに、建設・維持更新時の資材投入原単位から各種都市構造物への物質投入量と蓄積量を推計した。さらに、2020年までの短期予測とシステムダイナミックスを用いた2100年までの長期予測を行い、建設に係る都市マテリアルバランスの検討を行った。また、建築物などの長寿命化に向けた参考情報を得るため、建設廃棄物の発生実態に関する日本と欧州主要国との比較分析を行った。

法制度の検討では、世代間公平の考え方の下に長期的な耐久財の適正管理を可能とする法制度のあり方を検討するため、廃棄物・リサイクルに係る法制度の変遷と循環型社会の実現の観点から見た各法制度に係る課題研究、ならびに放射性廃棄物管理等の類似分野における法制度研究を実施した。また、廃

棄物の減量・リサイクルを短期間のうちに達成した名古屋市を例に、法施策の徹底等による廃棄物排出量/マテリアルフローの変化、環境負荷量の変化等に関する分析を行い、政策効果の事例研究を行った。これらの知見を踏まえ、人口減少基調の我が国において将来の大量発生が予測される建築物等の耐久財起源の循環資源の適正管理のための新たな法制度の必要性・可能性等の検討・提案を行った。

結果と考察=産業連関モデルならびに自動車の廃棄モデルを用いて乗用車の長期使用がもたらす環境と経済への影響を分析した結果、長期使用による買替需要低下が経済にかなりの影響を与えるが、長期使用に付随する家計消費の減少が乗用車購入以外の消費や貯蓄・投資へ向かった場合の二次的影響を分析すると、買い替え期間の0.2年延長がGDPを押し上げる一方で、産業廃棄物発生量を低減させるシナリオが存在することを示した。

自動車・家電製品を対象とした事例研究では、乗用車に用いられる各種素材の時系列的なマテリアルフローを2020年まで推算した結果、アルミとPP、その他プラ(PEとABSを除く)の廃棄が今後増加すること、リサイクルフローの素材数は少ない一方で処理処分フローの素材数は多いこと等が示された。家電リサイクル法施行の影響解析では、法施行直前の駆込廃棄は主に古い製品の廃棄によること、リサイクル費用徴収により発生抑制が進む可能性は認められなかったこと、法施行後の排出家電全体のフローのうち法がカバーしているのは約4~5割であり、使用済み家電全体の包括的評価が求められることを示した。

耐久財の廃棄、修理・修繕、リユース行動に及ぼす要因分析の結果、車の廃棄・買替には車の変更意思と車検時期が主要因であること、家電等では故障が廃棄の主要因であること、家電等の修理・リユース意識が高くないだけでなく意識が高い人でもこれらの行動を断念せざるを得ない状況があること、家電等のリユースが必ずしも製品使用年数を長くさせるわけではないことが示された。民家の再生については、民家再生の意思決定に影響を与える9つの因子が抽出され、特に心理的な側面、情報の側面が重要であると考えられた。

建築物・土木構造物の国・地域ブロックレベルの検討では、主要建材のマテリアルバランスから社会蓄積量の全てが廃棄物になるわけではないことが示された。また、将来推計結果、2030年頃にはコンクリート塊の需給バランスが問題となりうること、処理時に注意を要する建材の適切な管理が重要であることを指摘した。都市・地域ブロックレベルの検討では、GISを用いた詳細なマテリアルバランスを定量化することで、地域内の将来における建設廃棄物発生量および面的分布を明らかにできた。九州市における建設に係るフロー予測結果からは、2020年に現在の再生利用目標値を達成するには158万トンもの建設副産物の再生と利用確保が必要なことが示された。また、建設廃棄物発生実態の国際比較結果からは、重量ベースの一人あたり建設廃棄物発生量は日本と英独仏とで大差はないが床面積で比較すると日本の建築・解体のサイクルが速いこと、混合廃棄物の割合が大きいこと、欧州のような建築物維持保全型取組が必要なこと等が明らかになった。

法制度の検討では、関連制度のレビューをもとに、我が国に循環や循環型社会の概念が環境政策に導入された経緯を考察した上で、循環関連諸法の導入の背景を分析し、容器包装リサイクル法及び家電リサイクル法を取り上げ拡大生産者責任(EPR)が循環型社会形成上の重要な政策課題として登場した背景と課題を示した。名古屋市における政策効果の事例研究では、施策実施前後での廃棄物排出量/マテリアルフロー/環境負荷量の定量的・定性的な変化等を求め、全ての面で環境保全効果を発揮したことを明らかにした。さらに、長期的視野に立った建築物等の適正管理に向けて、既存リサイクル諸法、放射性廃棄物の管理に関する法制度をはじめとする関連分野の法制度研究を実施した結果、既存諸法では長

期的に見通される構造的問題を解決することは困難であるとの結論に至り、建築物等に対する EPR の導入や長期的な拠出金制度の新設等の新たな制度設計の必要性を指摘した。

結論=産業連関分析、マテリアルフロー分析、保有・廃棄モデル、意識・行動調査などの手法と、自動車・家電などの耐久消費財、建築物・都市インフラ、注目すべき地域といった事例研究対象とを組み合わせた研究を行い、耐久財に起因する廃棄物の発生と循環利用に関する分析手法を提示するとともに、これらが将来予測を含めた現状分析や、今後の問題点の検討に有効であることを示した。また、耐久財起源の循環資源の適正な管理のための政策提言に向けて、法制度面での課題を指摘した。