

氏名	くす べ たか せい 楠 部 孝 誠
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	工 博 第 2112 号
学位授与の日付	平成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	工学研究科環境地球工学専攻
学位論文題目	有機物循環形成のための社会・技術課題の総合的解析と新たな地域システムの提案
論文調査委員	(主 査) 教授 内藤 正明 教授 高月 紘 教授 森澤 眞輔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、有機物循環システムを形成するための技術的、社会的、経済的、組織的な課題を抽出し、それらを総合的に解析することにより、地域特性を踏まえた循環システムを提案したものであって、8章からなっている。

第1章は序論であり、今後の社会形成のキーワードとなる「持続可能な開発」が提唱されるに至った経緯を含め、「持続性」を考える上で重要な「循環」について述べている。また、「循環」を実現する上で、これまでのワンウェイ型技術体系のあり方からの脱却の必然性を説き、有機物循環システムの位置付けを示し、研究の全体フレームを示している。

第2章は有機物循環システムの形成を検討する基礎的な課題として、栄養塩の自然動態を検証することで、産業システムが自然環境にもたらす影響を明らかにしている。さらに、地下水汚染や廃棄物問題の重要な要因となる栄養塩と、海外から輸入される有機物の関連を元素レベルの収支で示し、それが世界的に有機物の地域偏在を生じさせていることを明らかにしている。そのため、移入する有機物を代替可能な国内の有機廃棄物の発生量と処理動向を調査・整理している。

第3章は有機廃棄物の再資源化をめぐる国内外の事例を分析し、各事例が抱えている問題点を技術・経済・組織といった側面から整理することにより、循環システム形成に共通する検討課題を抽出している。さらに、循環が比較的機能している事例からは、新たに生じた課題を抽出・整理している。

第4章は循環システムの形成に関わる法制度について検討し、本来、循環利用されていた有機廃棄物の循環再生が法体系の整備を必要とするようになった歴史的経緯を検証している。これを踏まえて、有機物循環システムが崩壊した主要原因を探り、これを基に今後新たに展開すべき都市周辺地域の循環システムのあり方を類型化して提案している。

第5章は有機物循環の基本的なモデルである農業、畜産業、林業の連携による循環システムの構造を提示し、核となる畜産業への有機廃棄物の循環利用としての飼料化の可能性をLCA及びコスト分析を通じて検討し、有機廃棄物の移動限界を経済的に明らかにしている。さらに、エコロジカルフットプリントやエコスペースといった規模バランスを土地面積に反映させた指標を用いて、現在の産業構造、ライフスタイルの変更の必要性を提案している。

第6章は都市と農村を繋ぐ有機物循環を検討するために、実際の取組みをモデルとして、流通業が核となる循環システムの可能性と解決すべき課題を明確化するとともに、循環システムの優位性をLCA分析で評価している。また、その循環システムを形成するためには消費者の環境配慮行動が必要不可欠であることをCVM調査と実店舗での販売実験を通じて分析し、循環型社会形成における消費者の役割を検証している。

第7章は都市域内で基本的に循環システムを成立させる方法として、有機廃棄物のバイオマス利用を検討している。食品供給基地である港湾地域に立地する食品工場集積地域をモデル地域として、メタン発酵などサーマルリサイクルをも加味した有機物循環システムを検討し、港湾地域の再開発を含めた複数の地域における循環システムを提案している。

第8章は結論であり、本研究で得られた研究成果を受けて、有機物循環の今後の展望を論述するとともに、新たな持続可能な地域循環システムのあり方を、本論文で得られた成果として要約している。

論文審査の結果の要旨

資源と環境制約から循環型社会への転換が緊急課題となる中で、多くの経済主体が資源循環に取り組んでいる。しかし、多くの取組みは原則的に最も循環可能性の高い有機物でさえも実現することが困難な状況にある。それは技術的な課題に加えて、社会的システムに問題の根源があり、従来の産業・社会構造から持続的な循環型社会への転換が必要となっている。

本論文は、この社会変革について、有機物の資源循環システムの形成という視点から取組み、現在問題となっている循環型社会の形成のための技術的、社会的、経済的課題を総合的に解析したことによって問題点の所在を示し、地域特性を踏まえた循環システムを提案したものである。本研究で得られた主な研究成果は以下の通りである。

1. 循環システムが機能しなくなった原因を歴史的経緯に沿って分析することにより、循環型社会形成における課題点を明確化している。加えて、近年取組まれた資源循環を目指した再資源化事業を分析するために、技術・社会・経済・組織の4つの側面から分析するフレームを提示し、多角的に解析することによって、資源循環に共通する問題点の原因を特定し、今後取組まれる再資源化事業の指針となる対応策を提示している。さらに、当該経済主体が対応すべき問題とそれを支援すべき政府自治体等の対応する問題に対して、主体別に対応策の方向性を論述している。
2. 循環型社会の基本となる物質循環システムについて、地域や経済主体の特性を含めた環境効率的なシステム構造を提案している。特に、農畜林業が連携する循環システムにおいては、転換技術として飼料化を取り上げ、評価指標として環境負荷発生量、コスト分析を行うことによって、循環システムへの移行の必要性と実現可能性を検討し、そのための対策を提示している。
3. 都市と農村を結ぶ循環システムにおいては、生産者と消費者を結ぶ中核的な存在として流通業を位置付け、消費者の環境配慮行動を促すことが循環システム形成に寄与する可能性を、有機野菜の販売実験とCVMの手法を用いて分析し、循環型社会におけるエンドユーザーの重要性を示している。
4. 都市地域のバイオマス利用による循環システム形成においては、食料供給・加工基地である港湾地域において、複数の経済主体が連携する新たな地域システムを提案することにより、港湾地域における再開発の方向性を提示している。

以上要するに、本論文は、有機物の循環システム形成について、その課題と今後の方向性を体系的に提示することを通じて、わが国における循環型社会への転換のあり方を示したものであり、得られた成果は学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成14年1月25日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。