

氏名	翁 御 棋
----	-------

(論文内容の要旨)

本論文は、消費者行動に関する詳細かつ定量的なモデリングシステムを構築すると同時に、ごみ種類ごとに都市ごみ排出率や政策介入の都市ごみ排出率への影響を明らかにし、モデルを用いた都市ごみ排出量の過去推計（バックキャスト）、現在推計、将来推計（フォーキャスト）によって都市ごみ管理システムを促進するための方法論を開発することを目的とした研究であり、6章からなっている。

第1章はイントロダクションであり本論文の背景、研究の目的、アウトラインを述べている。経済発展が世界中へ広がるにつれて現代のライフスタイルは大きく変わってきており、持続可能でない消費パターンが環境負荷、特に都市ごみの発生や排出の駆動因子になるという説もあり、持続可能性の視点からは現在の消費活動を量的に再精査することが重要である。しかし、消費者行動の定量化や都市ごみのマネジメントシステムへの影響分析のための総体的で定量的な手法を与える研究はほとんど無く、本研究を行う意義は大きい。

第2章では、都市ごみ排出に関する消費の影響を論じている。消費活動における都市ごみ変換プロセスをシミュレートする総体的で定量的な方法を開発し、個人消費が都市ごみ排出量に与える影響を明らかにした。まず、市民のライフスタイルを駆動する因子とその環境負荷との関係を論じ、続いて消費者行動の分析モデルにライフスタイル分析を導入した。そして、ごみ種類別のそれぞれの都市ごみ排出率を、ライフスタイル変化や関連した政策介入によって引き起こされる消費者の行動に基づいて分析した。その結果、個人の消費支出と政策の有効性が都市ごみ排出率に与える影響を、開発した都市ごみ排出量推計モデルシステムを用いて、同時に明らかにできた。ごみ種類に対する具体的な政策と、より持続的な消費のパターンを提案した。さらに都市ごみ排出量の推計モデルシステムをベースとして、都市ごみ処理処分能力を設計し、そこからの温室効果ガス排出量を推計した。

第3章では、都市ごみ排出量推計の方法論全体の説明をしている。都市ごみ排出量推計モデルシステムは、最初に、年間一人当たり全消費支出の行動を説明するために、恒常所得仮説適合期待消費関数を求める。次に、消費行動を表すモデルである線形支出体系（LES）モデル、そして大分類の消費カテゴリを中分類の消費カテゴリへと分配する多項ロジット（MNL）モデルを階層的に用いることにより、個人消費支出をシミュレートする。

第4章では、第3章のモデルの応用として、将来の都市ごみ排出量をベースとした都市ごみ処理処分システムの処理能力設計の考え方と、都市ごみ処理処分システムの温室効果ガス発生量推計方法について述べている。

第5章では、第3、4章で説明した推計モデルを台湾のケーススタディで検証している。経済が急速に成長しかつ生活のあらゆる面で変化した台湾は、発展経済の典型的な特徴と経験を有している。さらに、その発展は多量のごみと温室効果ガスの排出を伴っている。

氏名	翁 御 棋
----	-------

まず、ライフスタイル分析として、台湾の代表的な社会経済指標と家庭特性といったライフスタイル変数の分析を行なった。次に、台湾の都市におけるごみ管理のこれまでの発展について総合的にレビューした。以上を踏まえて個人消費支出をモデルより推計したところ、個人消費支出の正確な推計を与えることがわかった。さらに、ライフスタイル変化を考慮して得られたモデルパラメータ値を考察することにより、推定期間において明白で定量的な消費者選好の構造を明らかにすることができた。推計期間及び事後評価期間で正しい推計が得られ、このモデルが都市ごみ排出量を予測できるツールとして有効であることを証明した。考察により 1992～2004 年の台湾での大部分のごみ種類は「食料」、「家電」、「娯楽教育」の消費支出が排出の誘発因子となっていることが明らかとなった。また、消費者による過剰な消費の切詰め、生産者による消費時点のごみ排出量削減責任、自治体による政策効果の評価と改善が必要であると考えられた。近い将来にリサイクル率を上昇させる一方で、都市ごみ再生資源の経済的で効率的な市場を成立させることも求められる。シナリオ解析によって、都市ごみ排出量のとりうる範囲を消費水準と都市ごみ政策の効果を考えながら 2021 年まで推計した。

初期段階におけるモデルフィッティングの結果を踏まえて、都市ごみの処理処分システムの要求される処理能力を計算した。計算結果より、埋立容量は極めて逼迫しており、灰を安定化する最新の被覆方式を適用すべきこと、予防措置として新しい焼却炉を 2010 年代の初期に建設すべきこと、加えて、広域的な都市ごみ収集と処理ネットワークを促進すべきことを指摘した。

ごみ種類ごとの都市ごみ排出量を予測し、IPCC2006 の手法を適用して都市ごみ処理処分プロセスからの温室効果ガス排出量を計算した。計算結果より、食品、紙、プラスチックのごみを減量化しリサイクルすることが温室効果ガスを効果的に低減させることが示唆された。

第 6 章は結論と将来の課題について述べている。研究の結果、持続可能なライフスタイルとその都市ごみ排出量との関係は、個人の消費支出の中に潜在する「過剰な消費」を減らすことによって形作ることができると結論付けられた。本研究のモデルを通して、ごみ減量化やリサイクルプログラム、土壌層の復旧や保全、都市ごみ処理処分システムの能力設計、そして都市ごみ管理の視点からの温暖化防止に関して、具体的な政策が立案できる。これらの知見が、持続可能なライフスタイルと低ごみ排出社会に向けた政策設計に貢献すると考えられる。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、消費者行動に関する詳細かつ定量的なモデリングシステムを構築すると同時に、ごみ種類ごとに都市ごみ排出率や政策介入の都市ごみ排出率への影響を明らかにし、モデルを用いた都市ごみ排出量の過去推計（バックキャスト）、現在推計、将来推計（フォーキャスト）によって都市ごみの管理システムを促進するための方法論を開発することを目的とした研究であり、主な成果は次の通りである。

1. ライフスタイル変化が家計消費を規定し、家計消費と政策介入がごみ排出量を規定するという仮定に基づき、家計消費推計とごみ排出量推計の階層構造を有する新しい発想のごみ排出量推計モデルを提案した。ごみ種類別に将来の排出量を推計できることから、経済・社会の将来シナリオを仮定したごみのリサイクル政策や処理処分計画を定量的に評価・検討できるツールとなる。
2. ケーススタディとして扱った台湾について、過去から現在までのごみ排出に関する統計、法律そしてライフスタイル変化を丹念に調査しており、ごみ排出量推計モデルの有効性を正当に評価した。
3. 構築したごみ排出量推計モデルを用いて将来推計を行い、要求される最終処分場の能力を算定し、ごみ減量化への対策や予防措置について議論しており、本モデルの廃棄物マネジメントへの有効性を示した。
4. さらにモデルの応用として、IPCC2006の手法を適用し、ごみ処理処分システムからの温室効果ガス排出量を推計し、処理処分システム計画の環境アセスメントに利用できることを示した。

本論文は、経済・社会条件としての政策介入やライフスタイル変化を踏まえて家計消費及びごみ排出量を定量的に求める独創的な方法（モデル）を提案しており、そのモデルは廃棄物マネジメントや温暖化防止など幅広い応用が可能であるため、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21年1月23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。