

論文審査の結果の要旨

氏名 山成 素子

本論文は、10章から構成されている。

第1章では、我が国での一般廃棄物の処理状況と日本が抱えている一般廃棄物の問題点についてまとめ、廃棄物処理構想計画の策定段階から住民の意見を取り入れ、住民の納得が得られた計画を策定することの重要性を述べている。その上で、本研究の目的を住民意識を考慮した一般廃棄物処理モデルの構築を行い、そのモデルを用いることで将来的に実現可能な処理計画の立案方法を提案することとしている。

第2章では、対象地域とした石川県の一般廃棄物処理状況について詳説している。石川県の処理形態は、ごみの排出量が多い南部地域は市町村単位での焼却処理を行っている。排出量が少ない北部地域では、広域処理としてRDF事業が導入されている。

第3章では、一般廃棄物処理に対する住民の意識調査を行っている。結果は、住民は一般廃棄物処理による地球環境・生活環境への影響を懸念しており、処理・収集コストなどの処理形態への関心は薄いことが分かった。以上により、住民の関心のある項目として「埋立量」、「CO₂排出量」、「施設周辺の人口密度」、「地域汚染影響」、「地元還元」、「経済性」の項目にまとめている。

第4章では、一般廃棄物処理モデルで取り入れた混合整数計画問題について解説している。整数計画問題、施設配置問題について詳説し、実際に石川県を対象地域とした場合の最適化モデルの概要と目的関数、制約条件を示している。処理システムの種類として「焼却」「RDF」「堆肥化+焼却」の3つを設け、これに収集・運搬の設定を加えて、一般廃棄物処理モデルを構築している。

第5章では、石川県の一般廃棄物の特性、収集・運搬の算出方法、処理技術についてまとめている。収集・運搬の算出方法は、収集は各市町村内での回収のこととし、運搬とはその後の処理施設への移動とし、区別して算出している。また処理モデルで使用する処理方法のコスト、二酸化炭素排出量、埋立量についてまとめている。

第6章では、一般廃棄物処理に対する住民意識の構造について、先行研究を用いて解説し、本研究で用いるコンジョイント分析について述べている。本章では、直交配列表の作成方法、推定方法、限界支払意志額の算出方法について説明を行っている。

第7章では、選択型コンジョイント分析を用い一般廃棄物処理施設に関するアンケート調査を行い、推定結果を示している。第3章で整理した項目についてアンケートを行い、コンジョイント分析を行った結果、地元還元の地域冷暖房を除く属性において有意な結果が得られた。

第 8 章では、一般廃棄物処理モデルに住民効用の評価項目を加えることで、住民意識を考慮した一般廃棄物最適化モデルの構築を行っている。本研究ではコンジョイント分析で得られた効用関数を用いて住民選好を表現している。

第 9 章では、一般廃棄物最適化モデルを用いて、行政・自治体が望む案と住民が望む案を求め、現状と比較することで処理形態がどのように変化しているのか、また処理形態に影響を与えている項目は何なのかを明確にし、解決策・対応策を提示している。行政・自治体が望む案として目的関数をコスト最小にした場合の結果は、全体が 3 つのエリアに分かれた大規模集約化の混合処理焼却となった。処理施設は、大規模になると処理単価が安くなるストーカ炉が選択された（総コスト：108.1 億円/年、CO₂ 排出量 45.0 千 t/年）。さらに、運搬費を抑えるために運搬効率の良い人口密度の高い場所に処理施設が建設された。一方、住民が望む案として目的関数を効用最大にしてシミュレーションを行った結果は、分別処理が選ばれ、厨芥は堆肥化、可燃ごみはストーカ炉による焼却となった。しかし、堆肥化施設の導入はごみ分別の徹底、需要の確保などの点において現実的に厳しいため、分別処理をモデルから除き、再度住民効用最大でシミュレーションを行った。その結果、ストーカ炉による焼却処理となり、全体を 2 つのエリアに分けた大規模集約化の処理形態となった（総コスト：110.4 億円/年、CO₂ 排出量：45.7 千 t/年）。また、人口密度が低い場所に処理施設が建設された。以上の結果を踏まえ、最後に既存の施設を利用し、行政・自治体と住民の意見を考慮した処理計画案を提案した。その結果、既存の施設を利用した案は、現状システムと比べると、コストを 26%、CO₂ 排出量を 13%削減できることが分かった。

第 10 章では、上記をまとめ、研究の成果について総括している。一般廃棄物最適化モデルにより住民選好を定量的に評価することにより、住民意識を反映した一般廃棄物計画を立てることができ、対策提言のためのツールとして有効であることを述べている。

以上より本論文は、住民が一般廃棄物処理に対して環境・社会便益をどの程度重視しているのかを定量的に分析し、その分析結果を住民選好指標として廃棄物処理モデルで用いることにより、従来のコストや環境負荷だけではなく、住民意識を考慮した処理計画の立案方法を提案した。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。