

[別紙2]

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名      コンツレラス   ピネダ   フランシスコ   ハビエル

廃棄物や下水管理の問題は資源循環と環境負荷削減の観点から世界各地で大きな課題となっている。これらの問題の場合に特徴的なことは、市民、NGO、行政などのステイクホルダーによって意見が異なるという点である。実際の問題を解決し廃棄物や下水のマネジメントを前進させるためにはステイクホルダーの意見を把握し、合意形成を進めていくことが求められており、そのための手法の開発が待ち望まれている。

本論文はこのような背景の元に行われた研究の成果をまとめたもので、Application of Analytical Hierarchical Process to analyze stakeholders' preferences for municipal solid waste and sewage management systems（一般廃棄物および下水管理システムにおけるステイクホルダーの選好分析への階層分析法の適用）と題し、7章からなる。

第1章は序論であり、廃棄物および下水管理に伴う今日的な課題を述べると共に、これらの課題解決にあたって対象となるステイクホルダーとその関与の重要性を指摘し、本研究の目的を述べている。

第2章は既往の研究の整理である。

第3章は方法論の全体像について整理したものである。本研究ではアメリカ・ボストンにおける一般廃棄物に関する詳細な現地調査およびスイス・チューリヒにおける新たな方式の資源回収型の下水処理についての調査、ステイクホルダーごとの意見の相違を明らかにするための調査と階層分析法を適用したそれらの結果の解析を行っている。これらの一連の方法の中で、本研究が優れている点は、詳細な聞き取り調査に基づいてこれまでの経緯と現状を把握し、それにもとづいて将来シナリオを設定していることと、それぞれのシナリオに対してライフサイクルアセスメントを行うことによって種々の環境側面への負荷を定量的に評価している点にある。更に、これらの定量的な情報を示した上で各ステイクホルダーの意見を調査し、解析している点も優れた点である。

第4章は、ボストンの廃棄物を対象にした調査と解析をまとめたもので、本研究の中心的な章となっている。

まず、廃棄物問題に関する枠組みを解析し、どのようなドライバー（原動力）が働いて廃棄物管理が促進されるかという点をまとめている。その中では、技術的な側面、社会科学的な側面、法的な側面、またさらには国際的な側面が重要であることを指摘し、廃棄物管理計画への反映についてその姿を明らかにしている。

次いで、ボストンの抱えている固有の問題に関して、詳細な現地調査に基づく解析の結果を示している。廃棄物の各成分の量の動向とその変化の背景になっている要因について、1990年から今日、更に将来に向けての姿を示している。また、このボストンと対比する意味で横浜市の廃棄物管理についても同様の方法で解析を行っている。そして、これら両都市の廃棄物管理に関して、1990年から未来にわたる変化の動向を比較検討

している。

これらの検討に基づいてボストンの廃棄物管理について、3つの将来シナリオを設定した。すなわち、現状維持、バイオガス化、燃料にして域外に移出、である。一方、意見を求めるステイクホルダーとして、地方政府、住民の他、2つの NGO を選定した。これらのステイクホルダーに対し、各シナリオのライフサイクルアセスメントの結果とコスト、健康影響を定量的に示した上で、それぞれの意識と選好を調査した。

第5章は現在新たに検討されている資源回収型の下水処理について、チューリヒで調査を行った結果をまとめたものである。現状の下水処理システム、尿尿分離型トイレの導入、下水汚泥焼却灰からのリンの回収のそれぞれのシナリオに対して、ライフサイクルアセスメント、費用計算を行い、定量的な比較を可能にした。

第6章は、階層分析法の適用である。第4章で詳細に検討したボストンの廃棄物管理に関し、各ステイクホルダーが各シナリオに下した評価を定量化し、ステイクホルダー同士の重み付けを変化させた場合の総合的な評価について解析を行っている。

第7章は結論であり、結果を総括すると共に、今後の課題を述べている。

本研究は、それぞれの地域によって状況が異なる廃棄物と下水管理に関して、アメリカ、スイス、日本の比較研究を行いその相違を浮き彫りにしただけでなく、ステイクホルダーによる選好の相違を定量的かつ客観的に評価する方法を提案した点に意義がある。本論文で提案している手法は、環境政策に限らず、各ステイクホルダーによって意見が相違するような政策に対して、その評価を与えまた合意形成に資することができるという点で将来の発展性を有している。

以上、本研究において得られた成果には大きなものがある。本論文は環境工学の発展に大きく寄与するものであり、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。