

論文題目 一般廃棄物処理システムの費用便益分析に基づいた統合的評価の  
方法論の構築と戦略的環境影響評価への適用可能性

氏名 中谷隼

要旨

近年、環境問題の多様化を背景として、個別の事業段階より上位の政策・計画段階における SEA（戦略的環境影響評価）の必要性が高まっている。政策・計画段階での意思決定プロセスにおいては、代替案を幅広く設定し、それらが及ぼす環境影響を含めた様々な影響を考慮して各案を総合評価することで、透明性の高い意思決定が達成される。しかし、環境面、社会面、経済面といった多側面の影響を、どのように総合評価して意思決定に反映させるかについては、必ずしも明確な方法論があるわけではない。

研究の目的は、政策等の実施にともなう様々な種類の環境影響や社会面での影響、経済面での影響を、地域性を考慮し、地域住民の価値判断を反映させて統合的に評価することで、その政策等の意思決定プロセスに対して、資源配分の効率性の観点からの判断基準を提供するための方法論を構築することである。本論文では、計画段階における SEA への適用を前提として、CBA（費用便益分析）に基づいた統合的評価の手法を提案した。我が国においても SEA の導入の可能性があると考えられている廃棄物分野を対象としたケーススタディを通して、提案した手法の SEA への適用可能性を示し、評価結果を意思決定プロセスに反映させることの意義について考察した。

ケーススタディの対象は、神奈川県川崎市の一般廃棄物処理システムとした。川崎市では、現在、可燃ごみと不燃ごみの分別収集が行われていないが、容器包装リサイクル法が全面施行されたことを背景に、プラスチックごみの分別収集が計画されている。本論文では、容器包装プラスチックの分別収集とリサイクルに着目して代替案を設定し、提案した手法によって現状維持案を含めた複数案を比較評価した。

複数案は、以下のように設定した。現状維持案では、容器包装プラスチックを含む可燃ごみと不燃ごみを「普通ごみ」として混合収集し、全量を市内の施設で焼却処理するものとした。代替案Ⅰでは、容器包装プラスチックを「プラごみ」として分別収集して直接埋立するものとした。代替案Ⅱでは、容器包装プラスチックを分別収集してリサイクル（高炉原料化）するものとした。また、ごみ量の増減について「増減なし」「5%減」「10%減」、ごみの混入率について「0%」「5%」「10%」という状況を想定し、それらと各案の組み合わせによって 21 のシナリオを設定した。

評価項目は、「地球温暖化」「資源枯渇」「健康影響」「埋立処分場」「分別行動」「費用」の 6 項目とした。また、それぞれの評価指標は「GHG（温室効果ガス）排出量」「化石燃料消費量」「都市域大気汚染物質による健康被害量（DALY）」「埋立処分場の残余年数」「プラごみ分別収集の有無」「ごみ処理費用」と設定した。

まず、各シナリオについて、「インベントリ分析」および「インパクト評価」という手順で、各評価指標の値を推定した。地球規模の影響項目に関しては、LCA（ライフサイクルアセスメント）的な考え方で評価範囲を設定し、消費段階のみではなく、生産・供給段階も含めたライフサイクルでのインベントリを考慮した。また、高炉原料化に関しては、還元剤であるコークスの一部をプラスチックで代替した製鉄工程と、それに相当する量のコークスを用いた従来の製鉄工程の差を評価した。インパクト評価では、都市域大気汚染物質の排出量から、濃度評価および被害評価によって健康被害量（DALY）を推定した。インパクト評価が完了した段階では、影響項目「地球温暖化」および「資源枯渇」の観点からは代替案Ⅱが最も望ましく、「費用」の観点からは現状維持案が最も望ましいことが分かった。影響項目「健康影響」または「埋立処分場」の観点からは、どの案が最も望ましいかについて明言することはできなかった。

次に、「影響項目の貨幣換算」「影響項目の統合化」という手順で統合的評価を行った。影響項目の貨幣換算の段階では、これらを地域的な影響を与えるグループ（健康影響、埋立処分場、分別行動）と、地球規模の影響を与えるグループ（地球温暖化、資源枯渇）に分けて考えた。

地域的な影響項目については、ペアワイズ評定型コンジョイント分析を用いて、川崎市の住民の価値判断を反映させて貨幣換算した。ただし、健康被害量に関しては、損失余命に換算したものを評価対象とした。また、地域的な影響項目に加えて、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量をコンジョイント分析の評価対象とした。まず、フォローアップの質問によって、プラごみ分別収集の有無に対する漠然とした先入観からコンジョイント分析の質問に答えている回答者を、信頼性の低い回答者として抽出した。次に、費用負担（ごみ処理負担金）に対する意識を問う質問によって標本を分割することで、倫理的満足感の存在を確認し、それを持つ回答者を特定することができた。コンジョイント分析の解析によって、いずれの環境影響に関しても、住民の効用は単純な線型関数では表されないことが分かった。損失余命および埋立処分場の残余年数に関しては、効用が指数関数によって表された。CO<sub>2</sub>排出量に関しては、効用は「地球環境に貢献している」という満足感や、「地球環境に貢献しなければならない」という責任感に由来していると解釈された。また、プラごみの分別収集に関して、住民はプラごみを分別収集すること自体によって何らかの効用を得ていることが示唆された。

地球規模の影響項目に関しては、LCA分野の統合化手法の1つであるEPSを参考にして貨幣換算した。そして、全ての評価項目は、社会的便益または社会的費用として貨幣単位の単一指標に統合化され、各シナリオにおけるNSB（社会的純便益）が評価された。その結果、資源配分の効率性の観点から代替案Ⅰか代替案Ⅱが最も望ましい案であると言えた。どちらの方が望ましいかはごみの混入率に依存し、混入率が5%より小さいと見込まれるときには代替案Ⅱの方が望ましく、混入率が5%より大きいと見込まれるときには代替案Ⅰの方が望ましいという結論が得られた。ただし、影響項目「分別収集」の社会的便益は大き

な不確実性をともなう可能性があるため、これを除外して NSB を評価したところ、現状維持案が最も望ましい案であるという結果となった。

ここまでに述べたケーススタディの結果をもとに、本研究で提案した手法の SEA への適用可能性について検討した。ここでは、政策評価における本研究で提案する手法の役割は、CBA の役割を基本として、SEA の意義も内包したものであり、そこでは LCA の考え方が土台にあることが述べられた。

最後に、提案した手法の妥当性と、今後の発展性および残された課題について議論した。本論文において、提案した手法の理論的な側面に関しては、十分に検討されたものと考えられるため、今後、研究を発展させていくべき方向性は、実務的な問題に関する検討であると言えた。本研究で提案した手法を含めた政策等の評価手法に求められる第一義的な役割は、絶対的な評価結果を求めることではなく、意思決定者による説明責任の一助となることにあると考えられ、本研究で提案した手法の実務的な側面を発展させる中では、「説明責任」を核とした研究が進められることが期待されるとした。