

廃棄物ライフサイクルアセスメント (WLCA) による処理方式の評価に関する研究

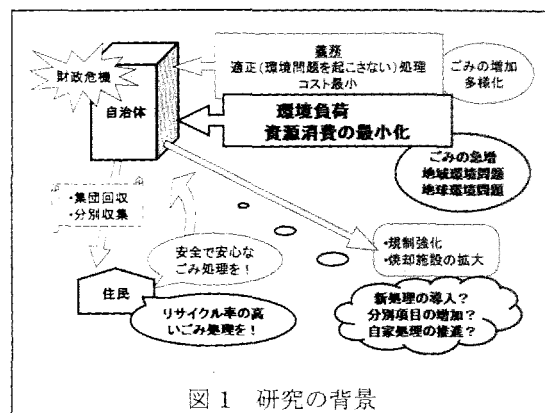
岡山大学 学生会員 ○西村文香

岡山大学 正会員 田中勝

1. はじめに

今日まで、自治体は増加・多様化し続けるごみに対応するためボランティアによる集団回収や自治体による資源ごみの分別収集の実施、焼却施設の拡大、規制強化を進めてきた。1990年代からごみは更に急増し、地球規模の環境問題を背景にして、自治体のごみ処理は深刻な問題を抱える状況にある。しかも、自治体の財政は危機状態にあり、住民の要望を実現するためにはより効率的なごみ処理技術を開発し、それらを合理的に選択していくことが重要である。

WLCA とは、廃棄された廃棄物をどのように処理すれば最適であるかを定量的数字（インベントリデータ）で表す手法で、より良い施策を選択する際に有効なツールとなる。WLCA をごみ処理計画策定システムの一部として使用できるツールとすることが望まれている。本研究では、WLCA ソフトウェアの改善とこれを用いたごみ処理施策の検討を目的とし、広く世間に WLCA の有効性を認知してもらい、今後の発展につなげる狙いで研究を行った。（図 1 を参照）



2. ソフトウェアの改善

本研究では、科学技術庁・生活者ニーズ対応研究の「環境と資源の持続的利用に資する資源循環型エコシステムの構築に関する研究」の「最適リサイクルシステムの設計と評価に関する研究」（代表 田中勝）で開発した「ごみ処理施設意思決定支援ソフト（試作版）」を使用する。

使用ソフトの計算方法の概要を図2に示す。入力データから各施設の処理量を計算し、それに応じて各施設の建設費・電力使用量・燃料使用量が計算される。

それらの値に設定された原単位を乗じてエネルギー消費・CO₂排出量が計算される。計算式は、廃棄物ハンドブックに従って作られており現在行われている LCI 計算値としてほぼ妥当な値が得られる。

使用ソフトは試作段階であり、今回の研究によっていくつかのプログラムを改善したので、これらを表1に紹介する。表中の「プログラム」はプログラムが改善された点、「計算式」はプログラムの改善には至っていないが計算式を変更して値を求めている点、「出力値」は比較評価の際に改善した値を使った点である。

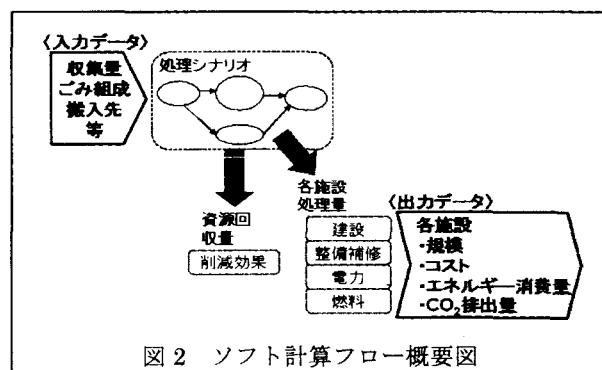


図2 ソフト計算フロー概要図

表1 計算値の改善点

プログラム	施設建設、整備補修の原単位の修正 収集運搬によるCO2排出量の表示
計算式	最終処分場浸出水処理施設規模 資源選別段階で発生する中間処理物量 再資源化物回収によるコスト・環境負荷の削減効果
出力値	焼却施設における発電電力の売電単価 収集運搬によるCO2排出量

3. ケーススタディー

WLCA ソフトを使った具体的な施策検討の例を示す。岡山市をモデルとして、現状の処理システムと目的に応じて分別区分を変更した 2 つの処理システムを比較・検討する。

3.1 シナリオ設定

まず、比較対象として平成 14 年度の処理システムの見通しを立て、それを①現状シナリオとする。次に、埋立て処分用地の確保が深刻な問題であることから、埋立て量の最小化を目的とするシナリオをたてる。現状の分別区分から「不燃ごみ」をなくし、不燃ごみに混入している資源化物類の 50%を「資源化物」として収集、残りの全てを「可燃ごみ」として収集し、焼却処理する②焼却重視型シナリオである。そして、2000 年 4 月から完全施行された容器包装リサイクル法を受け、「可燃ごみ」「不燃ごみ」に含まれるその他プラスチック類の 50%を資源化物として回収する③資源化重視型シナリオをたて、それぞれについてインベントリデータを得る。

3.2 計算結果

コスト計算値と実績値を比較すると、計算値が過小評価になりがちであるが、シナリオ間で比較する場合は問題ないとしてケーススタディーを進めた。

図 3 に計算結果を示す。資源回収による削減効果を白抜きで示す。ただし、エネルギー消費については、削減量が消費量を上回ったので、白抜きの量だけごみ処理システム外でのエネルギー消費を削減する。コスト・エネルギー消費では②焼却型の評価が良く、CO₂排出量では③資源化型の評価が良い結果となった。これらの要因について考察し、計算値が妥当であるかを判断する。表 2 に計算値に差のある項目とその要因考察結果を記す。

地域的な環境問題を解決しようと考えた場合、埋立て処分場の延命化・エネルギー消費削減量で優れるため、焼却型の選択が妥当であろう。しかし、エネルギーを多く回収することは CO₂ 排出量を増加させることにつながる。今回の計算では、比較のためバイオマスの燃焼による CO₂ 排出量は含めなかったが、これを含めるとシナリオ間の差は微少になり、CO₂ 排出量のみを対象とするのであれば、もっと有効な策があると思われる。

このように、自治体は何を目標として計画を立てるかによって、結果の解釈は大きく変わるであろう。

4. 結果と今後の課題

現在、岡山市で用いられている処理方法については、WLCA の専門知識がなくてもある程度のデータを収集すれば LCI 計算値として妥当な値が得られるソフトができた。今後、改善の余地があると思われる検討課題を以下に示す。

- ・ 表 1「計算式」の項目のプログラムの改善。
- ・ ユーザーがカスタマイズし易いように、入力項目の追加と対応するデフォルト値のデータ収集。
- ・ 総合評価の計算が完成しておらず、シナリオ間の比較も手計算で行わなければならない。
- ・ 施設から排出される有害物質の処理レベルについて、明確な表示ができていない。
- ・ 今後、新処理技術に対応するためのサブプログラムの追加。

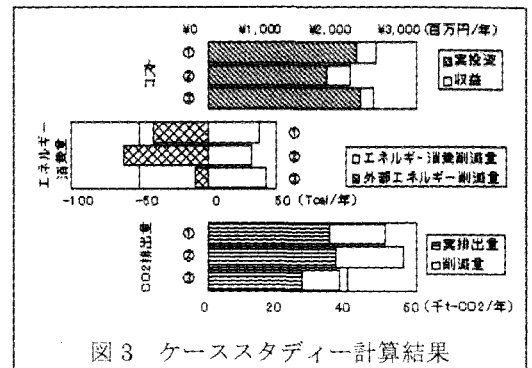


図 3 ケーススタディー計算結果

表2 計算値要因考察

項目	②焼却型	③資源化型
埋立て処分場建設費	直接埋立てされる不燃ごみがなくなったので、埋立て残余年数が現状の3倍に延びる計算になる。	不燃ごみから回収されるその他プラは不燃ごみ全体の約7%。不燃ごみからの資源回収は多くを望めない。
発電量、発電によるエネルギー消費削減量	可燃ごみのカロリー増加によって発電量が上昇。エネルギー消費削減量をA重油に換算すると年間94千tに上る。	焼却施設の処理下限ごみ質は1000kcal/kg。よって燃料の投入が必要になり、回収量も落ちる。
燃焼によるCO ₂ 排出量	焼却対象物の増減による。②③ともに発電による削減量は燃焼による排出の40～45%。ただし、バイオマスによる排出量はカウントされておらず、約125000t-CO ₂ の見込み。	
その他プラの代替し得る石炭の資源エネルギー量	その他プラの分別項目はないので0kcal。	約52800Gcal。この値をエネルギー消費削減量に加えると、③のエネルギー消費削減量は②とほぼ同等。