

A2-6P

マテリアルフローを中心とした自治体廃棄物処理のデータ管理・システム分析に関する研究

○(正) 根本泰明¹⁾、(正) 松藤敏彦²⁾

1)北海道大学大学院(現:大成建設(株))、2)北海道大学大学院

1. 背景と目的

我が国における一般廃棄物処理は焼却を中心としてきたが、ごみ処理においても低炭素社会、循環型社会形成への貢献が求められ、ごみとして処理するだけでなく、できるだけ再利用すること、エネルギーを取り出すこともごみ処理の目的となった。その結果、資源回収・再資源化、ごみ発電のエネルギー利用などが進められるようになり、自治体のごみ処理は多様化・複雑化した。

従来のように焼却を中心として一律的なごみ処理が行われている場合には、収集、処理、最終処分の各断面でのデータを集計することで自治体のごみ処理の流れは理解できる。しかし、現在では自治体ごとに分別区分、収集方法が異なり、処理のオプションも増加している。図1に自治体のごみ処理フロー例を示したが、たとえば資源収集といっても自治体によって品目や収集方法が異なり、また複数の資源選別施設を所有している場合もある。さらに、自治体が関与しない資源物の収集もある。網掛け部は中間処理であるが、生物処理等の導入、焼却におけるガス化溶融・灰溶融の採用、発電を含めたエネルギー利用方法などは自治体によって異なる。すなわち現状の自治体のごみ処理はひとつとして同じものではなく、従来の断面データでは各断面間のつながりに関する情報が欠落し、ごみ処理全体の理解ができない。

そのため本研究の目的を、1)マテリアルフロー(以下、MF)に基づくデータ管理方法の提案、2)MFに基づく自治体ごみ処理の評価とする。ごみ処理の理解・分析には他自治体との比較が必要である。そこで2)では管理表より数値を抽出・整理し、パフォーマンス比較を通じた改善の方向性を見出す試みを行った。データ管理の問題については別に報告する。

2. フロー把握のためのデータ管理方法

現在のデータ管理方法は、発生源～分別～収集～処理の各断面で集計されているため、断面間のつながりが不明となる。それを解決するためには、最初から最後までモノの流れを追いかければよい。すなわち、①分別区分または資源物、②収集方法(定期収集、拠点回収、集団回収など)、③発生源別(家庭系/事業系)の収集量、さらに各施設への④搬入量、⑤搬出量、⑥二次搬入(搬出物の行き先)とすればよい。図2はそのイメージ図であり、横方向に見ると分別区分、資源物ごとに収集から処理、最終的な行き先の流れを追いかけることができ、④⑤⑥は縦方向に合計すると各処理施設の搬入・搬出の関係を表す。このように図2によって自治体のごみ処理全体を表現することができる。さらに、表中の数値は一人一日あたりの量(g/人/日)とすれば、自治体間で比較可能となる。従来のような断面の集計は、本表から一部を抜粋すればよい。以下では北海道旭川市を例に本表から整理できる情報を示す。

図3は発生源のごみ・資源収集量であるが、データ管理表の③収集量を用いて作成した。上下に発生源を区別し、左右にごみと資源を区別した。家庭系と事業系の収集量は大きく異なること、収集される資源は家庭系が主であることが分かる。資源は自治体が直接収集する「資源ごみ」と町内会等が中心となる「集団回収」に分けたが、これは後述するように、資源の収集方法には複数あり、収集方法の違いが収集量に影響を与えるためである。図4はごみ処理施設への搬入量の内訳であるが、データ管理表の④搬入量、⑤搬出量、⑥二次搬入を施設ごとに集計することで作成した。旭川市には資源選別施設が複数あるが、施設によって搬入量が異なること、とくに埋立地は二次搬入量の割合が高いことが分かる。図5に示したフロー図はデータ管理表の④⑤⑥は同一処理については合計し、④搬入量は③収集

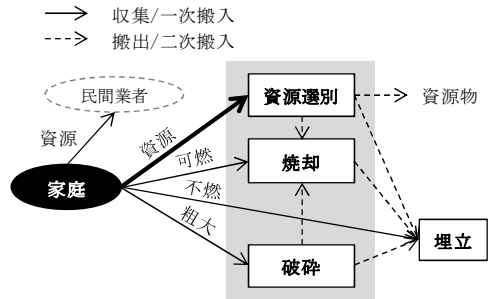


図1 ごみ処理フローの例

① 分別 区分	② 収集 方法	③ 収集量		④ 一次搬入		⑤ 搬出		⑥ 二次搬入など	
		家庭系	事業系	施設1	施設2	施設1	施設2	資源 回収	施設1
ごみ	定期収集 拠点回収 集団回収								
資源物	...								

図2 データ管理表の構成

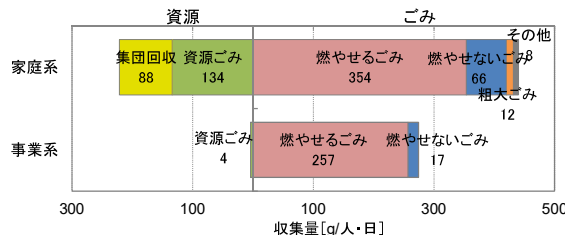


図3 発生源別のごみ・資源収集量

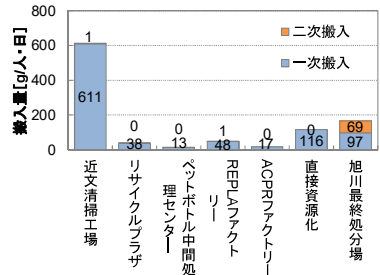


図4 ごみ処理施設搬入量の内訳

【連絡先】〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究院 環境創生工学部門
 松藤敏彦 Tel: 011-706-6827 FAX: 011-706-6827 e-mail: matsuto@eng.hokudai.ac.jp
 【キーワード】自治体のごみ処理、マテリアルフロー、データ管理手法、パフォーマンス評価

量と同じため省略し、搬出物の内訳が分かるよう⑥二次搬入を記載した。また、⑥二次搬入のうち赤字で示したのは、資源として収集された量である。このようにモノと処理に着目して作成したが、これによって分別区分、資源ごとにどのような処理がなされ最終的にどうなるかが分かる。

3. 自治体間比較を通じたごみ処理評価

上述したように自治体ごとにごみ処理システムは異なるため、ごみ処理の良否を判定するためには定量的な指標に基づく相互比較が必要となる。そこで表1に示す自治体の現状を分析し、パフォーマンスの比較を行った。「ごみ処理部門で経験と知識のある職員」がいる自治体を選び、全員が参加する検討会を2回開催した。その際にはメーカー、コンサルにも参加を依頼し、幅広い知識の集約を目指した。本研究においては様々な分析・評価を行ったが、本発表では資源のマテリアルフロー分析の結果を示す。

図6は収集方法別の古紙収集量の自治体間比較である。自治体関与外とは自治体が収集のソフト・ハード両面において関与せず、民間業者が独自に収集するシステムである。例えば豊田市の新聞販売店による巡回回収、松本市の製紙会社などによる拠点回収がある。旭川市、豊田市、松本市の自治体収集量を比較すると、旭川市の主な収集方法は集団回収であり、豊田市と松本市の自治体収集量は旭川市より少ないことが分かる。しかし、自治体関与外も含めると同程度の収集量となり、資源収集においては自治体関与外にも着目する必要があることが分かった。

4. モノ別のフロー

上記比較は資源として収集されたものについてであるが、一部はごみとして捨てられている。ごみ減量化促進、資源化促進のためには発生した資源のうちどの程度資源として収集されているかを知る必要があり、ごみ中の資源物量はごみの組成分析結果を用いれば良い。図7は豊田市の組成分析結果であり、地区を固定し夏と冬の年2回調査を行っている。サンプリング地点はごみステーションであり、各回のサンプリング量は図中の右端に示した。豊田市の組成分析では燃やすごみをモノ別に33分類としているが、図では5分類にまとめた。

組成分析結果を見ると、年によってばらつきはあるが、厨芥類がおよそ半分を占め、ついで紙類、プラ類となっている。紙類、プラ類の中には資源化可能なものも含まれている。

図8は豊田市における資源品目別のごみ・資源割合である。右は収集方法別に資源として収集された量、左はごみとして排出された量である。ごみとして排出された量は組成分析の結果を用いて算出した(図7中のH27.2.4の結果を用いた)。図の欄外に示した回収率は、排出量全体のうち資源として収集された割合である。豊田市では様々な方法で古紙が収集されているが、依然としてごみとして捨てられる古紙も多いことが分かる。また、容器プラと布類は特に回収率が低く、資源化促進のために重要な品目であることが分かる。

5. まとめ

- ・従来のデータ管理方法は、現在の多様化したごみ処理に対応したものはなかった。そこで、自治体のごみ処理全体を表現するデータ管理方法を提案した。
- ・ごみ処理の理解・分析のためには定量的指標に基づく自治体間比較が必要である。そこで、8自治体を対象にごみ・資源収集量の自治体間比較を行い、改善の方向性の検討例を示した。
- ・ごみの組成分析結果を用いると、資源物ごとをフローを算出することができ、ごみ減量化、資源化促進のために重要な情報となる。

本研究は、環境研究総合推進費補助金「廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究(3K153002)」により行われたことを明記し、本研究に協力いただいた各位、特に検討会参加者に謝意を表す。本稿の具体的な適用例については、本研究発表会で「マテリアルフローを中心とした自治体廃棄物処理のデータ管理・システム分析に関する研究」と題して発表する。なお本研究の報告書は、研究室ホームページ <http://labs.eng.hokudai.ac.jp/lab/waste/> 中、研究実績→報告書からダウンロードできる。

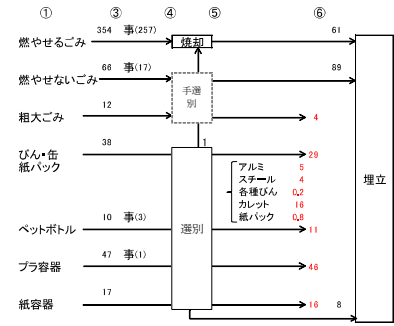


図5 ごみ処理フロー図(旭川市)

表1 検討会参加自治体

自治体	人口
北海道旭川市	345,687
静岡県熱海市	38,539
埼玉県川口市	591,956
神奈川県相模原市	723,732
愛知県豊田市	422,784
北海道富良野市	23,044
長野県松本市	241,919
東京都武蔵野市	143,229

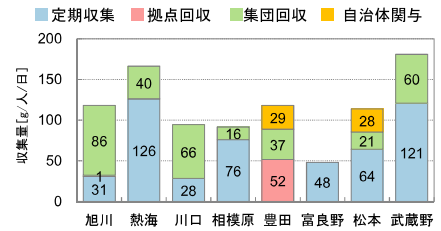


図6 収集方法別の古紙収集量

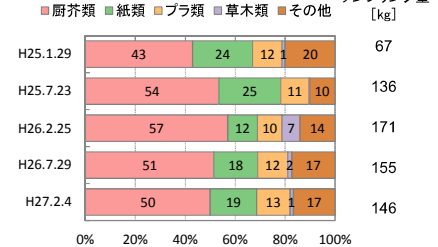


図7 組成分析結果(豊田市)

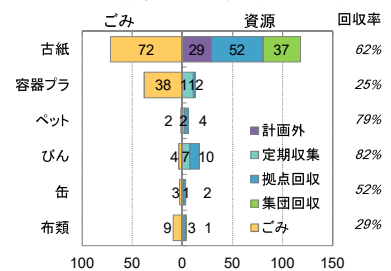


図8 モノ別のフロー(豊田市)