

## 数量化理論を用いた家庭系厨芥廃棄物の排出原単位の推定

首都大学東京大学院 ○正会員 荒井 康裕  
 首都大学東京大学院 フェロー 小泉 明  
 首都大学東京大学院 正会員 稲員 とよの  
 北海道大学大学院 正会員 谷川 昇

## 1. はじめに

循環型社会の実現に向け、一般廃棄物に対する発生抑制や、適正な物質循環システムの構築を検討する際には、各世帯から排出されるごみの量及び質を的確に把握することが必要となる。特に、家庭ごみの組成項目の中で、最も大きな割合を占める「厨芥」は、水分を多く含むため、紙類やプラスチック製容器包装類の再資源化が進展すると、発熱量の観点から中間処理施設での焼却処理に大きな影響を及ぼす。また、厨芥の処理方法として下水道を活用したディスポーザーの導入を考え、その効果や環境負荷を推計するような場合にも、対象区域の世帯構造等の地域特性に留意し、厨芥廃棄物の排出量を定量的に調査・計画することが要求される。

そこで本稿では、各世帯から排出される厨芥廃棄物に着目し、家庭ごみに関する排出実態調査データを用い、数量化理論第Ⅰ類による排出原単位の推定方法について述べる。

## 2. 分析データの概要

## (1) 調査方法について

本研究で用いるデータは、東京都が平成11年度に実施した調査結果とする。本調査の特徴は、対象となる約350世帯の内、前期と後期（9月上旬と11月中旬）に渡って連続的に調査を行った世帯が258世帯含まれる点である。調査の内容は、アンケート調査及びごみ排出量調査から構成される。前者では、各世帯にアンケート用紙を配布し、世帯属性やごみ減量化に対する意識等を調査した。一方、後者はアンケート調査と同一の世帯に可燃ごみ用、不燃ごみ用、資源物用のごみ袋を配布し、これらに粗大ごみを除く、全ての一般ごみ及び資源物を普段実際に行っている分別形態で排出するよう依頼した。ごみ袋の回収は、各調査時期に連続8日間、毎日調査員が訪問して行い、紙類、厨芥、プラスチック類といった計10種類の

ごみ組成項目別に分類した後、それぞれの重量を計測した。ただし、初日分は計測データから除去し、前期と後期の総排出量に著しい変化が認められるサンプルについても、以降の分析では対象外に扱うこととした<sup>1)</sup>。

## (2) 厨芥廃棄物に関する基本統計量

分析の対象となるデータ（ $n=137$ ）に関して、計測データを「厨芥」「厨芥以外の可燃・不燃ごみ」及び「資源物」の3つに区分し、前期及び後期毎に1人1日当たりの排出原単位（平均値）を集計すると図-1のようになる。総排出量の平均値は前期で827.2[g/人・日]、後期では779.5[g/人・日]であるのに対し、厨芥の占める割合はいずれも約34%となっている。また、図-2にごみ組成項目の中で排出量の多い「紙類」及び「厨芥」を取り上げ、各々

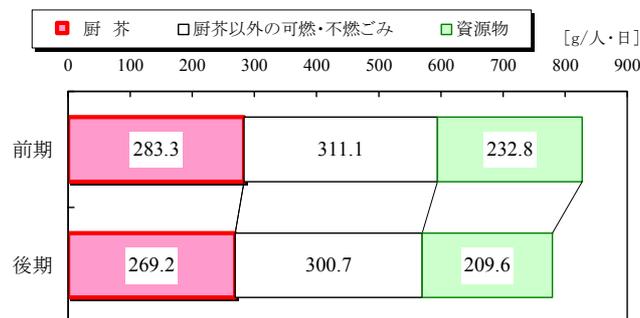


図-1 総排出量に占める厨芥の割合

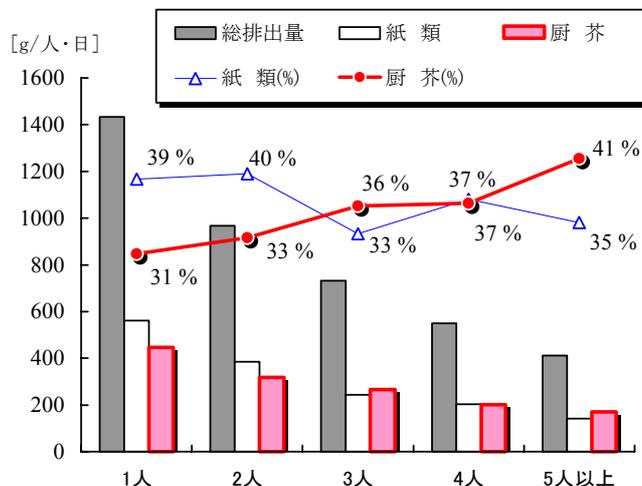


図-2 世帯人数別の紙類及び厨芥の排出原単位

【キーワード】一般廃棄物 家庭ごみ 厨芥 排出原単位 数量化理論第Ⅰ類

【連絡先】〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京大学院工学研究科 TEL.0426-77-2788 FAX.0426-77-2772

の排出原単位を世帯人数別に比較した結果を示す。世帯人数の増加に伴い、それぞれの原単位は小さくなるものの、総排出量に占める紙類及び厨芥の割合（図中%表示）には異なる傾向が見られる。すなわち、紙類の割合は世帯人数の増加と共に通減するが、厨芥の割合はこれと逆転するがごとく31%から41%へと上昇している。なお、同図は前期データに関する結果であるが、同様の傾向は後期データにおいても認められた。

3. 数量化分析による厨芥排出原単位の推定

数量化理論第I類のモデル式を(1)式に示す<sup>2)</sup>。式中の係数に相当するカテゴリースコア  $x_{jk}$  は、外的基準の実測値と推定値に関する残差2乗和を最小にする係数である。

$$Y_i = \sum_{j=1}^P \sum_{k=1}^{k_j} \delta_i(jk) \cdot x_{jk} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 $Y_j$ ：排出原単位の推定値（外的基準）、 $P$ ：アイテム総数、 $k_j$ ：アイテム  $j$  のカテゴリー数、 $\delta_i(jk)$ ：サンプル  $i$  がアイテム  $j$  のカテゴリー  $k$  に該当する場合を1、しない場合には0とするダミー変数を表わす。

本研究で用いるアイテム・カテゴリーを表-1に示す。これらのアイテムの中から、厨芥廃棄物の排出原単位に影響を及ぼす適切な要因を決定するため、外的基準への影響度の大きさを示すレンジ（各アイテム内のカテゴリースコアの最大値と最小値との差[絶対値]）を基準に、変数減少法による数量化理論第I類の適用を試みる。

前期データを対象に数量化分析を行ったところ、表-2に示す適用結果を得た。また、同表の着色したセルに示

表-1 アイテム・カテゴリー

アイテム	カテゴリー
1 世帯人数	1人/2人 /3人/4人以上
2 職業	自営業/勤労世帯/学生
3 年齢	~20代/30~40代 /50~60代/70代以上)
4 住居形態	一戸建て/集合住宅/寮・その他
5 自分のゴミ量の認識	多い/普通/少ない
6 週の買い物回数	6及び7回/4及び5回 /2及び3回/1回以下)
7 生ゴミの処理についてどう考えるか	リサイクルすべき/現状のままでよい /リサイクルしたいが協力できない
8 賞味期限付き商品をついつい処分するか	期限前/当日/期限後
9 減量化を心がけているか	はい/いいえ
10 分別を心がけているか	はい/いいえ
11 買い物袋を持参して買い物に行くか	はい/いいえ
12 詰め替え商品を積極的に使っているか	はい/いいえ
13 生ゴミ処理機を利用したいか	はい/いいえ

表-2 変数減少法による適用結果

相関係数	アイテム数												
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	
1. 世帯人数	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2. 職業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3. 年齢	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. 住居形態	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5. ゴミ量認識	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6. 買い物回数	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7. 生ゴミ処理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8. 賞味期限	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9. 減量化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10. 分別	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11. 買い物袋	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12. 詰め替え	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13. 処理機	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

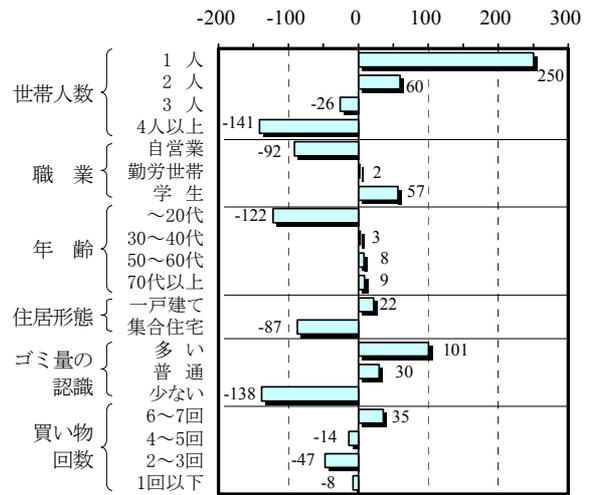


図-3 カテゴリースコア

す6アイテム（1～6）を用いてモデル化した場合、図-3に示すカテゴリースコアとなった。図中のカテゴリースコア  $x_{jk}$  を(1)式に代入することにより、厨芥廃棄物の排出原単位が推定できる。例えば、各アイテムが「2人」「勤労世帯」「30～40代」「集合住宅」「普通」「2～3回」に反応するサンプルの排出原単位は、対応するカテゴリースコアの和に定数項(283.9)を加えた値、すなわち約245[g/人・日]となる。6アイテムによる推定モデルの統計的信頼度は、相関係数で0.60となっている。

4. おわりに

本稿では、家庭ごみの厨芥廃棄物の排出原単位を推定するため、数量化分析による適用を試みた。本研究の遂行に際し、計算作業の協力を得た本学工学部土木工学科の学生であった国沢章史君に謝意を表する。

【参考文献】

1) 荒井康裕, 小泉明, 谷川昇, 及川智: 連続実態調査による家庭ごみ排出量と資源物回収量の関連分析, 廃棄物学会論文誌, Vol. 15, No. 3, pp. 200-207, 2004  
 2) 小泉明, 小田原康介, 谷川昇, 及川智: 都市ごみの排出実態と減量化意識に関する数量化分析, 廃棄物学会論文誌, Vol. 12, No. 1, pp. 17-25, 2001