

京大工 正員 ○寺島 泰  
京大工 学生員 多田淳司

### 1. はじめに

都市廃棄物の発生は、基本的には生計単位（世帯）にあって相互には比較的画一的であるものの、発生源単位の構造については従来より、ほぼ Black box として扱われて来た。収集・処理体制側で調査される業務資料と生産側からの限定された情報が、発生に関する地域平均的・巨視的な主要な情報となっているが、最近ようやく収集側からの調査による都市ごみ組成の使用目的別分類、アンケートによる世帯特性や廃棄意識の調査、収集条件からみた廃棄調査などによって、発生構造へのアプローチが進められている。廃棄物の再使用・再資源化、減量化と発生の抑制、ひいては収集・処理・処分体系の合理化を図るためにには、発生の構造、すなわち内部構造としての生計単位における消費と廃棄の構造と、販売・流通・生産と収集・処理などの外部構造との関連において究明することは今後の主要な課題の一つである。ところで、消費の構造と廃棄の構造とは同一ではないが一体的である。前者については統計資料が提示されており、地域平均的なレベルまでの把握が可能である。そこで本研究では、まず第一段階として、既存の情報の効用とこれに依ることの限界を明らかにする意味も含めて、家計調査年報および家計消費の動向を基礎資料として、耐久消費財の廃棄の推定方法を検討する。

### 2. 耐久消費財の購入、普及の動向

資料に基づいて算定した1世帯当たり年間耐久消費財購入台数の年変化の一例を図-1に示すが、テープレコーダー、自動車、ルームエアコンなど増加傾向にあるものを除けば、変動に傾向は認め難い。

普及率の変化は、1；カラーテレビ、電気掃除機のようにほとんど普及率100%に達しているもの、2；テープレコーダー、ステレオのように一定の増加傾向にあるもの、3；ピアノ、オルガンのように25%前後で頭打にあるもの、4；白黒テレビのように減少しているもの、などに分けられる。

購入形態別割合は、1；カラーテレビ、電気冷蔵庫など、買い替え割合が急激に増加、2；ミシン、ステレオラジオなどのように買い増し割合が幾分増加あるいは一定、3；洗濯機、自動車のように買い買え割合が徐々に増加、4；電子レンジ、ルームエアコンのように新規購入割合が大部分を占めるもの、などに分けられる。

### 3. 購入数量、普及率と購入形態別割合を用いた廃棄量の推定

次の仮定をおく。1；取得は新品の購入に限る、2；年間購入台数は購入世帯1世帯当たり一台、3；廃棄する場合は同一の品物を代りに購入。

i 年の普及率と購入世帯割合をそれぞれ  $P_i, r_i$ , i 年と  $i+1$  年の間の普及率の変化を  $\Delta P_i$ , 購入形態は新規購入、買い替え、買い増しの割合をそれぞれ  $r_{ni}, r_{ci}, r_{ai}$  とすれば、一世帯当たり平均廃棄台数  $W_i$  は

$$W_i = r_i \cdot r_{ci} = \Delta P_i \cdot r_{ci} / r_{ni}$$

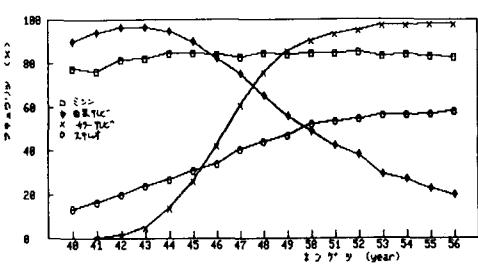


図-2 耐久消費財の普及率

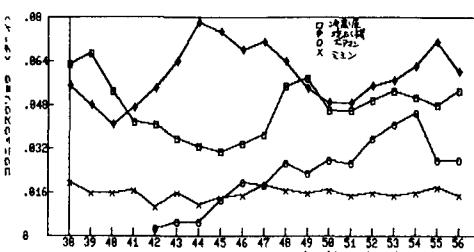


図-1 1世帯当たり年間購入台数

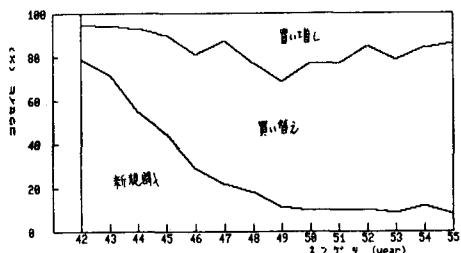


図-3 電気冷蔵庫の購入形態別構成比

となる。また普及率がほとんど増加しない品目の場合は第三の仮定は現実的でなく、廃棄のみを行なう世帯の割合を考慮する必要があり、 $W_i$  は  $W_i = r_i(r_{pi} + r_{ci}) - \Delta P_i$  となる。このような考え方に基づいて推定した結果を図-4、5、6に示す。数値の当否は後に検討するとすれば、普及率に基づく推定値は変動が大きく、買い替え割合に基づく結果はその割合や普及率の動向から予測される傾向を示している。

### 3 使用年数分布と購入数量に基づく廃棄量の推定

昭和54年全国消費実態調査資料による購入前使用年数から廃棄率分布を図7、8の例のように推定した。検定によれば正規分布と近似できる。ここで*i*年の購入数量を $Y_i$ 、廃棄率密度関数を $f(x)$ 、 $x$ を使用年数とすれば、購入後 $x_1 \sim x_2$  年後に廃棄される割合 $F(x_1, x_2)$  は

$$F(x_1, x_2) = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$$

1年の中うち $z \sim z+\alpha z$  の間に購入された数量 $\Delta Y_i(z, z+\alpha z)$  は  

$$\Delta Y_i(z, z+\alpha z) = \int_z^{z+\alpha z} g(z) dz$$

$\Delta Y_i$  に関し、*i*年の終りから $x \sim x+1$ 年後に廃棄される数量 $\Delta W_i$  は

$$\Delta W_i(x, x+1) = \int_x^{x+1} g(z) dz \cdot \int_z^{z+\alpha z} f(z) dz dx$$

これより、 $Y_i$  に関し *i*年の終りから $x \sim x+1$ 年後に廃棄される数量 $W_i$  は

$$W_i(x, x+1) = \int_0^1 \frac{1}{\alpha z} \left[ \int_z^{z+\alpha z} g(z) dz \cdot \int_z^{z+\alpha z} f(z) dz \right] dz$$

ここでは*i*年の購入は6ヶ月目に一度に行われるとして式を簡単化すると、

$$W_i(x, x+1) = Y_i \cdot \int_{x+0.5}^{x+1.5} f(x) dx$$

従って*i*年から $x \sim x+1$ 年後の廃棄数量 $W$  は

$$W = \sum_{x=0}^{\infty} Y_i \cdot \int_{x+0.5}^{x+1.5} f(x) dx$$

となる。以上の方法によって推定した結果を表-1に示す。

家計調査年報と家計消費の動向に依る場合とでは前者で約1/2となつたが、検討の結果では、前者に統計上の不備があるようである。

推定値を購入形態別割合から推定した値と比較すると、冷蔵庫と洗濯機の場合はほぼ同じ値、電気掃除機ではやや低めの値を示すが、カラーテレビについては一致しない。

なを家電製品協会による予測結果（方法は不明）と比較すると、比較的よい一致が見られた。家電製品協会ではあらたな予測を進めており、その結果との対応を今後検討する必要がある。

将来予測の場合は、購入台数や購入形態別割合の予測が必要となるが、トレンドによる方法なども有効であろう。

将来予測の場合は、購入台数や購入形態別割合の予測が必要となるが、トレンドによる方法なども有効であろう。

本研究では、消費構造に関する統計資料に基づく廃棄量の全国平均レベルの推定法を示したが、情報が都市レベルで得られれば、実際業務のうえでより有益な情報を得ることが可能になろう。

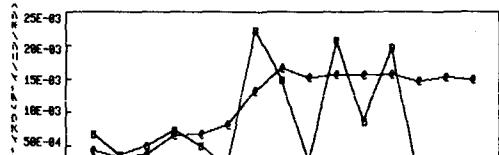


図-4 年間・1人当たり 電気冷蔵庫 の廃棄台数  
(SYMBOL)  
○-○:CaseStudy A  
●-●:CaseStudy B  
○:Data G  
●:Data H  
△:Data I

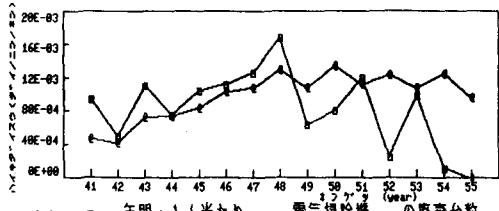


図-5 年間・1人当たり 電気掃除機 の廃棄台数  
(SYMBOL)  
○-○:CaseStudy A  
●-●:CaseStudy B  
○:Data G  
●:Data H  
△:Data I

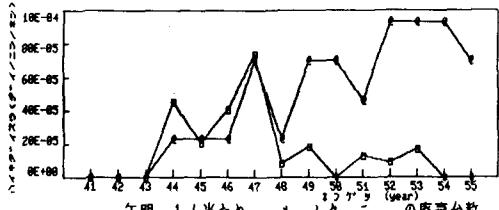


図-6 年間・1人当たり ルームクーラー の廃棄台数  
(SYMBOL)  
○-○:CaseStudy A  
●-●:CaseStudy B  
○:Data G  
●:Data H  
△:Data I

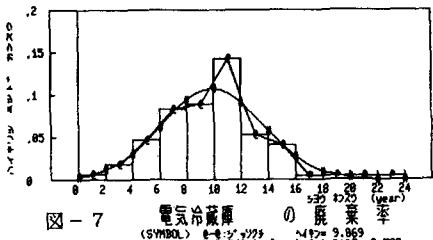


図-7 電気冷蔵庫 の廃棄率  
(SYMBOL)  
○-○:CaseStudy A  
●-●:CaseStudy B  
○:Data G  
●:Data H  
△:Data I

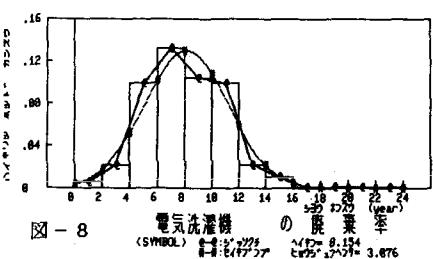


図-8 電気洗濯機 の廃棄率  
(SYMBOL)  
○-○:CaseStudy A  
●-●:CaseStudy B  
○:Data G  
●:Data H  
△:Data I

表1 廃棄物量予測結果 (昭和56年1~12月)

(単位 台/人・年)

資料	冷蔵庫	掃除機	洗濯機	カラーテレビ
家計調査年報	0.011	0.014	0.018	-
家計消費の動向	0.020	0.028	0.025	0.033