

大阪大学工学部 学生会員 ○石田葉月

大阪大学工学部 正会員 盛岡通

1. はじめに

家計におけるごみ排出行動や不要物の資源回収行動にともなう費用および便益は、貨幣的測度によって表現することが困難である効用あるいは不効用が少なからず存在する。「面倒でもごみ減量とリサイクルに協力している人とそうでない人の間に何らかの差がある方がフェア」¹⁾という論議が経済学的な具体性を持つためには、いったいごみ減量に協力している人は金銭にいくら分、資源回収行動の手間を余計に負担しているのかを知ることは重要であると思われる。そこで本研究では、ごみ収集手数料が導入された自治体の例を用いて、市民のごみ排出挙動の変化を調べることにより、ごみ減量行動としての資源回収によって市民が享受する効用あるいは不効用の経済的評価を試みた。

2. 家計におけるごみ処理行動の選択に関するミクロ経済モデル

本研究では、家計が不要物を資源回収あるいはごみとしての排出のどちらを選択する際にも、家計は効用を変化させるものとし、式(1)のように効用関数を設定した。ここでは、効用は資源回収量について必ずしも増加関数であるとは仮定していない。これは、家計が不要物を資源回収するのに伴う負の私的便益および正の社会的便益を考慮したことによる²⁾。

$$U = U(x_1, \dots, x_N, r_1, \dots, r_J, m_1, \dots, m_J, t_L) \quad (1)$$

ここで、 $x_i (i=1, \dots, N)$ は第*i*財の消費量、 $r_j (j=1, \dots, J)$ は第*j*種ごみの資源回収量、 $m_j (j=1, \dots, J)$ は第*j*種ごみの排出量、また t_L は余暇時間を示す。ここで本論文では以下、混乱を避けるために次のように定義をする。すなわち、ごみ発生量とは、家計における消費活動の結果発生した不要物全てのものとし、ごみ排出量とは、自治体収集に委ねた不要物の量とする。発生した不要物について、家計が取りうる処理方法としては、排出、資源回収、自家処理（自家焼却あるいは堆肥化）、不法投棄という選択肢があるが、ここではモデルの単純化のため、ごみ処理方法として排出および資源回収のみを考えた。このとき、不要物*j*種の発生量 w_j は r_j と m_j との和で表される。制約条件は、予算および時間制約を考え、

$$\sum_{i=1}^N p_i x_i + c \sum_{j=1}^J m_j = t_s s + V \quad (2)$$

$$t_L + t_s + t_R = T \quad (3)$$

ここで p_i は第*i*財の価格、 c は単位ごみ排出量あたりの収集手数料、 t_s は就業時間、 s は賃金率、 V はその他の収入、 t_R は家計がリサイクルに従事する時間、 T は定数を示す。また t_R は様々なごみ種のリサイクル従事時間 $t_{rj} (r_j)$ の合計によって成り立っている。(2)および(3)式を制約条件として(1)の最大化問題を解くと、次の式が得られる。

$$c - \frac{1}{\lambda} U_{m_j} = s \frac{\partial t_{rj}(r_j)}{\partial r_j} - \frac{1}{\lambda} U_{r_j} \quad (4)$$

ここで、 λ は所得の限界効用を表す。家計が不要物を排出するかそれとも回収するかは、回収の限界費用
Hazuki ISHIDA, Tohru MORIOKA

および排出・回収の限界効用を一定であると考えたとき、式(4)の左辺と右辺のどちらか大きいかによって決まる。このことを利用すれば、ごみ有料制以前から回収を行っていた家計は

$$s \frac{\partial t_{rj}(r_j)}{\partial r_j} < \frac{1}{\lambda} [U_{rj} - U_{mj}] \quad (5)$$

が成り立ち、またごみ有料制をきっかけに回収を始めた家計については

$$s \frac{\partial t_{rj}(r_j)}{\partial r_j} - c < \frac{1}{\lambda} [U_{rj} - U_{mj}] < s \frac{\partial t_{rj}(r_j)}{\partial r_j} \quad (6)$$

が成立している。式(5)および式(6)に該当する家計の比率と、回収にともなう機会費用を用いることにより、排出と回収にともなう効用差の貨幣測度の分布を正規分布であると仮定したうえでこの分布を推定することができる。

3. 調査概要および分析結果

兵庫県洲本市(人口44000,世帯数15000)では、1994年から可燃および不燃ごみともごみ袋を1枚(45l)あたり350円のものに指定化した。ただし、一定量以下の排出については無料収集とした。ごみ袋指定化前後の市民のごみ処理形態をアンケート(有効回答者数477)により調べた結果、アルミ缶および新聞・雑誌の資源回収を行う家庭はそれぞれ13%→19%、44%→56%へと増加した。これらの資源回収はどちらも95%以上が集団回収によるもので、助成金は団体単位で交付されており、個人の収入とはならないことから、(4)式からは除外した。また、市民における回収に要する時間は、アルミ缶については洗浄・運搬、新聞・雑誌については束縛・運搬の各段階について考え、集団回収は各戸収集で行われていることから運搬に要する時間は除外した。アルミ缶の洗浄に必要な時間は、実験により3.8分/10本とし、新聞・雑誌の束縛に要する時間は微小であったので無視した。さらに女性の平均パートタイマー賃金率³⁾を用いて機会費用を算出した。

以上の調査結果をもとに式(5)および(6)を用いて回収と排出の効用差 $[(U_{rj}-U_{mj})/\lambda]$ 分布を推定したところ、アルミ缶については平均-69.7円/袋、標準偏差437円/袋、また新聞・雑誌については平均394円/袋、標準偏差1296円/袋となった。ただし、標本集団(アンケート被験者)における比率から母集団(洲本市全体)における比率を95%の信頼区間で推定したとき、効用差の平均および標準偏差の推定値についても信頼区間が生じる。このことを考慮し、母集団における効用差の平均および標準偏差の95%信頼領域を算出した結果、アルミ缶における排出を基準とした資源回収によって享受する効用の市民全体の平均値は1袋分あたり-446円～123円、また新聞雑誌については1袋分あたり151円～418円であることがわかった。

4. まとめ

本研究では、家庭ごみの排出および資源回収に関する消費者行動モデルを用い、家計における効用の説明変数として財の消費量、余暇時間、ごみ排出量に加え、家計による資源回収量によっても効用が変化するものとした。このモデルを用いて、ごみ有料制の導入以前および以後の洲本市における市民の資源回収率データをもとに、ごみ排出を基準とした資源回収の効用の金銭的換算を行った。その結果、市民全体における平均の推定値は、アルミ缶については5%有意水準で正とはならなかったが、新聞・雑誌については正となり、少なくとも150円/袋以上であることがわかった。

参考文献 1)寄本勝美(1990)ごみとリサイクル, pp175-176, 岩波書店 2)花島温子(1985)ごみの分別・排出の社会的評価に関する研究, 大阪大学修士論文 3)労働省(1993)賃金構造基本統計調査