

岐阜大学 正員 森杉寿芳  
三菱総研 正員 宮武信春  
三菱総研 正員 吉田哲生

1. はじめに 本研究は騒音の発生をひきおこす生活環境の低下の貨幣的評価(社会的費用)について、その計測方法の一提案を行なうものである。社会的費用については、その概念の多様性なぐに計測方法の不統一から具体的な公共施設計画や環境管理計画の計画評価に適用されることが少なかつた。本研究はこの点をひき、環境悪化の中で騒音の発生による社会的費用に焦点をあて、その計測方法も計画評価に適用可能な形で確立することを究極の目的とする。このため、以下に社会的費用の定義、従来の計測方法の検討、価値意識法の提案なぐにケーススタディによる諸計測方法の長短所を検討する。

2. 社会的費用の定義 社会的費用とは「惹起者が負担しないで第三者に転嫁される費用」と定義される。したがって、社会的費用を定義するためには、個人の蒙る被害費用が定義されねばならない。図-1のAは騒音が全くなく( $N_0$ )、所得が $I_0$ である状態を示す。 $U_A$ は点Aと無差別な状態を結ぶ無差別曲線である。今、騒音が発生して $N_0$ が $N$ となり点AからBに環境が変化したとする。このとき家計は効用 $U_B$ を保つためには、 $I_0$ でなく $I_1$ の所得を必要とする。故に家計は $(I_1 - I_0)$ なる補償をもらうことによつて、み初期Aの効用水準 $U_A$ を保持し得る。故に騒音 $N$ の個人の被害費用 $D$ を $(I_1 - I_0)$ で定義する。すなわち、

$$(1) D = I_1(N; U_A) - I_0$$

一方、上記と反対に、現状は騒音 $N$ で所得 $I_0$ である状態Bであるとする。今、環境を改善するプロジェクトがあり、BからAになったとする。このとき、この家計は、Bと同じ効用 $U_B$ を保つためには、 $(I_1 - I_0)$ はど支払つてもよいと考えられる。これは、BからAへの変化に対するこの家計の支払い対価を示すので、環境改善の便益 $B$ とみなし得る。すなわち、便益 $B$ は次式で定義される。

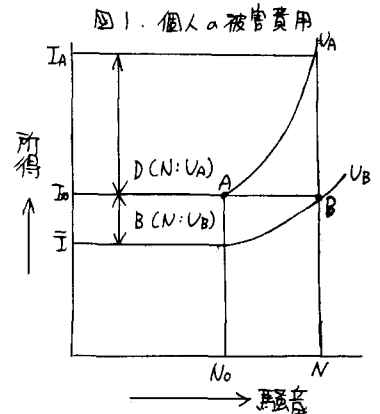
$$(2) B = I_1 - I_0(N; U_B)$$

一般に、 $D$ と $B$ は等しくない。 $D$ が「あなたに対して、どれだけの補償があれば、今蒙っている騒音があつてもよいと思われませんか」という質問Dの解答であるのに対して、 $B$ は「あなたが、今蒙っている騒音が完全に取除かれるとしたら、いくら支払つてもよいと思いませんか」という質問Bの解答である。この質問からわかるように一般には、 $D$ の方が $B$ より大きい。故に、社会的費用の定義としては、 $D$ を社会を構成する全ての家計について合計したものを採用し、 $B$ をすべての家計について合計したものを社会的便益とよぶ。

3. 従来の研究 従来の社会的費用の計測方法は3つに分類される。第1は、直接尋問法であり、第2は、騒音被害防止支出分析であり、第3は、資産価値分析である。以下にその概要を述べる。

3.1 直接尋問法 本方法は、 $D$ および $B$ の定義にそのまゝ従がい、上記の質問Dまたは質問Bを被害者に行ない、その解答額の合計を社会的費用とするものである。本方法は社会的費用の定義に忠実に従う点はその長所ではあるが、その回答が困難なため、回答額のばらつきが極めて大きい点に欠点がある。特に、質問Dを行な、たときにはロスギル報告にもあるように無限大という回答が著しく増加する。

3.2 騒音防止支出分析 騒音によつて生じた被害を軽減するために支出された追加の費用をもつて被害費用とする方法である。本方法で測定された費用は一般には定義した被害費用とは無関係であり、図-1における無差別曲線が垂直方向に合同であるという特別な場合には、過少評価となる。このことを以下に示す。



簡単化のため、(1)騒音の財(たとえば住宅)は効用に影響するレベル $Y$ と消費するレベル $Z$ (たとえば防音装置のついた住宅)とで騒音発生による劣化があり、両者の間に $Y = \ell(N)Z$ なる関係があるものとする。ここに $\ell(N)$ は騒音 $N$ における $Z$ から $Y$ への変換係数で $0 \leq \ell \leq 1$ ,  $d\ell/dN < 0$ とする。

(2)家計の効用 $U$ に影響する財は $Y$ と他的一般財 $X$ (価格を1とする)のみとする。このとき、合理的な家計の行動は次式とする。すなわち、

$$(3) \max U(X, Y), \text{ s.t. } Y = \ell(N)Z, X + pZ = I, \quad I \in \mathbb{R}^+, p: \text{Z財の価格}$$

(3)式は $Y$ の価格が $(p/\ell(N))$ であるから、騒音レベル $N$ に応じて $Y$ 財の価格が変化したものと考えられる。そこで、騒音が $N_0$ から $N$ に変化したときの均衡解が図-2のAとBとで与えられ、図中Cが追加支出額で、Dが被害費用である。図より、DとCとは一般に無関係であることがわかる。ただし、無差別曲線 $U_A$ と $U_B$ が垂直互角のときは、DとCは図-3のような関係が成立し防止支出分析は過少評価になることがわかる。

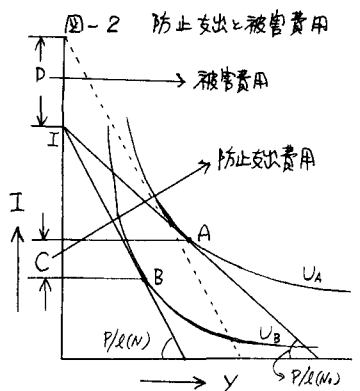
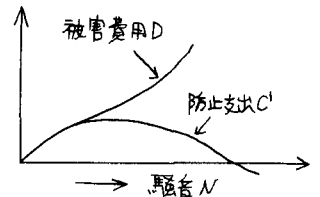


図-3. 防止支出と被害費用



3. 3 資産価値分析 本方法は、騒音による心理的苦痛が住宅の価値を低下せ、その結果、資産価値市場において騒音発生地域の資産価値が低下すると考え、住宅資産価値を内生変数にとり、騒音を含む種々の立地条件を外生変数とする重回帰分析を行ない、騒音にかかる係数の値をもって1世帯あたりの限界騒音被害費用とする方法である。この方法の理論的根拠は家賃が騒音 $N$ と他の立地条件 $h$ の関数 $r(N, h)$ としたとき、所得と騒音の限界代替率 $(\partial I / \partial N)$ が家賃曲線の騒音変化率 $\partial r / \partial N$ に等しい。すなわち、 $\partial I / \partial N = (\partial U / \partial N) / (\partial U / \partial I) = \frac{\partial U}{\partial N}$ で均衡することに着目している点にあり、もし、移動費用 $M$ がなければ、理論的には $(\partial I / \partial N)$ は、限界被害費用に等しい。しかし、移動費用 $M$ の存在が問題となる。

4. 価値意識法の提案 上記従来の方法の欠点を克服する方法として本研究は価値意識法を提案する。本方法は第1に二対比較法にもとづくアンケート(トレードオフ法)により多属性<sup>属性</sup>関数を構成し、第2にこの多属性効用関数における家賃と騒音被害の限界代替率を推定する方法である。具体的には、各個人に二対の代替案(A, B)の属性情報を提示し、「Aが好ましい」、「Bが好ましい」、「無差別である」のいずれかの回答を求め、集計することによって、AおよびBを選好する比率 $P_A$ ,  $P_B$ と無差別比率 $P_0$ と求める。これに対して、効用関数の加法性を仮定した $V = \sum_{i=1}^n U_i U_i(X_i)$ を仮定し、選好比率の説明誤差 $J = (W_r \cdot e_r) = \sum_{i=1}^n \{ |P_A^i - \hat{P}_A^i| + |P_B^i - \hat{P}_B^i| + |P_0^i - \hat{P}_0^i| \}$ を最小にするように $W_i$ を推定する。ただし、 $\hat{P}_A = \int_0^E P(Z) dZ$ ,  $\hat{P}_B = \int_0^E P(Z) dZ$ ,  $\hat{P}_0 = \int_0^E P(Z) dZ$ ,  $Z = \delta U_A + \epsilon = (U_A - U_B) + \epsilon$ ,  $\epsilon \sim N(0, \sigma)$ 。次に、属性家賃と属性騒音をそれぞれ $U$ と $N$ とすると、求める限界被害費用は $\partial I / \partial N = W_N (\partial U_N / \partial N) / W_r (\partial U_r / \partial r)$ で与えられる。

表-1. 各計測方法による騒音被害額

5. ケーススタディ ある空港周辺で上記4つの方法のケーススタディを行なった。結果は表-1に示すとおりである。地価分析以外はアンケートによるもので、本ケーススタディより次がわかる。

① 直接質問法は予想どおり回答が大半にバラツキ信頼性が低い。  
② 価値意識法は、相関係数0.945と高く無回答もほとんどなく、直接質問法と比較して信頼度が高い。  
③ 支出分析は、理論上も実

| 計測方法   | 80dBから100dBに上った場合<br>1年間世帯あたり被害額 |
|--------|----------------------------------|
| 直接質問法  | 25~35万円/年                        |
| 防止支出分析 | 13~14万円/年                        |
| 地価分析   | 13万円/年                           |
| 価値意識法  | 24万円/年                           |

用上も過少評価になっている。④ 地価分析は、欧米のモデルと比較してモデルの説明力が悪く、相関係数が0.45と非常に低い。本方法は理論上すぐれているが、実用上実データとの相関が悪く欠点である。⑤ 被害意識法から抽出した方法と市場データへの反映させた方法とを比較したとき、前者が24万~35万、後者が13~14万円と前者の方が高くなる。これは、騒音の心理的苦痛も後者が考慮しているため過少評価しているものと思われる。