

名古屋大学	正員	○青島純次郎
名古屋大学	正員	河上省吾
名古屋大学	学生員	片平和夫

1. はじめに

環境影響評価の最も主要な、そして困難なプロセスが、環境因子の定量化、その評価、環境因子相互の重要さの評価であろう。幹線街路周辺における環境影響評価については、騒音・排気ガス・振動等の予測定量化と、環境基準を基礎とするそれらの評価が行なわれつつあるが、環境因子相互の重要さの評価に基づく総合評価は未だ困難な状態であると言えよう。本研究では、この環境因子相互の重要さの評価を、幹線街路周辺の住民に対するアンケート調査の結果を用いて、分析しようとするものである。

2. 幹線街路周辺における環境総合評価の方法

環境因子相互の重要さの評価とは、各環境因子の評価値を総和して総合評価するときの、各評価値にかけ合わせるウェイトを求めることである。以下、アンケート調査の結果に対して、順位法、最小二乗法を施すことにより、住民自身が判断した各環境因子のウェイトを求める手順と環境総合評価式を示す。

まず、幹線街路周辺の住民に、環境因子を提示し、その被害の程度(頻度)と、対策要望の優先順位を聞く。そして、各環境因子の評価値が同一であると仮定できる距離帯で、幹線街路から地区内に向かって、街路と水平に数分割する。サンプル数が十分にあるならば、街路に対してさらに垂直に分割することは精度を高めるだろう。

各番目の距離帯について、対策要望の優先順位を精神測定法のひとつである順位法を用いて分析し、各環境因子の尺度化を行なう。すなわち、因子 i の心理尺度上の期待値と分散を μ_i 、 σ_i^2 とし、因子 j のそれらを μ_j 、 σ_j^2 とすると、因子 i の分布 E_i と、因子 j の分布 E_j との差の分布は $(\mu_i - \mu_j, \sigma_i^2 + \sigma_j^2)$ となる。ここで $\mu_i - \mu_j = c_{ij}$ として、因子 i が因子 j より大きい値をとる確率は次式のようにになる。ここで、 P_{ij} は順位法

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi(\sigma_i^2 + \sigma_j^2)}} \exp \left[-\frac{(x - c_{ij})^2}{2(\sigma_i^2 + \sigma_j^2)} \right] dx = \int_{-\frac{c_{ij}}{\sigma}}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{t^2}{2} \right) dt = P_{ij} \quad (1)$$

ここに $g = \frac{c_{ij}}{\sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_j^2}}$ 、 P_{ij} は順位法によって求めた、因子 i が因子 j より大なる比率

を用いて分析することによって求められる。各番目の距離帯における因子 i 、 j の選択の割合を示す比率行列である。したがって、式(1)より、標準正規分布表を繰ることによって g が求まり、 $\sigma_i^2 = \sigma_j^2 = \sigma^2$ とするならば、 $\sqrt{2}$ 単位の c_{ij} の値となる。さらに、この c_{ij} を i について平均値を求めれば、 c_{ij} は各番目の距離帯における因子 j の、心理尺度上の評点を表わすことになる。

さて、 c_{ij} は各番目の距離帯における因子 i と j との心理尺度上の距離を示していることになるが、その距離がそのまま因子 i と j の本来的な距離を示している訳ではない。つまり、因子 i と j の評価値 μ_i 、 μ_j の大小関係によって c_{ij} はどのようにでも変わるはずだからである。そこで、各環境因子のウェイトを求めるために、次式を仮定する。ここで、 w_i 、 w_j は因子 i と j のウェイトである。ここで、 c_{ij} は順位法の分析から求まり

$$c_{ij} = w_i \mu_i - w_j \mu_j \quad (2)$$

μ_i 、 μ_j が与えられるならば、最小二乗法を用いて w_i 、 w_j は求まる。サンプル数は、地区の分割を m 個、因子の数を n 個とするならば $m \times (n-1)$ 個となる。

μ_i 、 μ_j の値を、個々の環境因子の定量化・評価というプロセスを踏んで求めることは現段階では不可能である。したがって、本研究では c_{ij} を求めたときの地区分割に従って、被害の程度(頻度)の質問から被害率を

計算し、その値を評価値としてウェイトを求めたこととした。つまり、 u_i , u_j は各番目の距離帯における因子 i と j の被害率、すなわち因子 i と j の被害を訴える人のそれぞれの百分率ということになる。

このようにして、 n 個の u_i は求まり、それは幹線街路周辺に住む一般的人間の意識のなかに作り出ている、各環境因子に対するウェイトを示している。そして、この u_i が求まれば、次式のような環境総合評価式が設定される。ここで、 E は環境総合評価値である。

$$E = \sum_{i=1}^n w_i \cdot u_i \quad (3)$$

ところで、人間の判断とはあいまいさがどうしても入るものであるが、それを考慮に入れるならば(2)式は次のようになる。この(4)式によって u_i が求められるならば、(5)式が環境総合評価式となる。ここで、 e は

$$e C_{ij} = w_i \cdot u_i - w_j \cdot u_j + e C_{ij} \quad (4) \quad E = \sum_{i=1}^n w_i \cdot u_i + e \quad (5)$$

$e C_{ij}$ のすべての i, j , e について平均した値となる。

また、環境総合評価に重点を置くならば(6)式が考えられる。ここで C_i は、前述の $e C_{ij}$ と u_j との単回帰を

$$E = \sum_{i=1}^n C_i = \sum_{i=1}^n (a_i + b_i u_i) \quad (6)$$

すべての因子について行なったものである。この場合、 a_i が一定のとき b_i がウェイトの値を示す。

3. 環境影響調査と分析

調査は51年2月に、名古屋市東部の田辺・八勝地区を対象に行なわれた。往復4車線の幹線街路が地区を貫通している典型的な住宅地区である。配布世帯数597、回収世帯数546で世帯回収率91.5%、回収個人数は1356であった。質問をした環境因子は幹線街路による(1)騒音、(2)振動、(3)排気ガス、(4)事故の不安、(5)ほこり、(6)分断、(7)プライバシーの侵害、(8)景観破壊と、幹線街路以外の細街路による(9)騒音、(10)振動、(11)排気ガス、(12)事故の不安、(13)ほこり、(14)駐車迷惑、(15)プライバシーの侵害の15因子である。これらの因子の被害程度とその対策の優先順位の回答を求めたのである。前者の各環境因子の被害程度

表-1 各方法によるウェイトとその順位

		(2)式による u_i	(4)式による u_i	(6)式による C_i
幹線街路による	騒音	1.25 (2)	1.36 (1)	(2)
	振動	1.05 (3)	1.12 (3)	(5)
	排ガス	1.38 (1)	1.33 (2)	(3)
	事故の不安	1.00 (4)	1.00 (5)	(1)
	ほこり	0.84 (6)	1.06 (4)	(8)
	分断	0.69 (8)	0.56 (9)	(12)
	プライバシー侵害	0.51 (15)	0.00 (14)	(15)
	景観破壊	0.57 (11)	0.74 (6)	(11)
幹線街路以外の細街路による	騒音	0.72 (7)	0.72 (7)	(7)
	振動	0.53 (13)	0.00 (14)	(13)
	排ガス	0.62 (10)	0.66 (8)	(9)
	事故の不安	0.69 (8)	0.51 (11)	(6)
	ほこり	0.57 (11)	0.17 (12)	(10)
	駐車迷惑	0.89 (5)	0.53 (10)	(4)
	プライバシー侵害	0.52 (14)	0.00 (14)	(14)

さて、後者の対策の優先順位の分析に先立って、地区の分割は街路と水平に10mづつ100mまで10分割し、100m以上は20mづつの分割にして全部で16分割とした。そして、前節で述べた方法にしたがって分析した結果を表-1に示す。

(2)、(4)式による u_i は幹線街路による事故の不安を1としたときの各因子のウェイトである。また(6)式による C_i は u_i が0.5のときの各因子の値の順位である。

これを見ると、やはり幹線街路による騒音、排気ガス、事故の不安、振動が上位を占め、細街路においては駐車迷惑、騒音などが、大きなウェイトを示している。また、3つの方法において、因子の順位が大きく異なるのは幹線街路では景観破壊、細街路では駐車迷惑であるが、データをさらに検討しなければならぬ。しかし、3つの方法のうちでは、モデルの意味や0がないという理由で(2)式が最も妥当である。

カッコ内はウェイトの順位、あるいは C_i の順位を示す。