

公害を考慮した環境再整備手法に関する一考察

京都大学工学部	正会員	長尾 義三
京都大学工学部	正会員	若井 郁次郎
大 林 組	正会員	○岡島 豊行

1. はじめに

狭義の環境問題（公害）に対するアプローチとしては、①発生源対策、②発生源サイドからの働きかけ（補償）、③地域住民サイドからの対策（適正な土地利用の整備）、がある。本考察では、人間活動の基盤である土地に着目して、③の適正な土地利用の整備による立場から環境問題の考察を進める。そして、本考察の目的としては、(1) 環境問題の生じている地域を対象に、環境基準を条件として、総費用最小の評価基準のもとで、いかなる再整備が可能であるかの方法論、(2) 環境再整備の目的の1つが、公害対策にある場合、原因者側と被影響者側との費用振分け（費用負担）の方法、(3) 環境再整備時にありて、公害の原因が複数（複合公害）である場合、その費用振分けの方法、の3点であり、これらは、環境問題を論じるときの1情報を与えると思われる。

2 環境再整備の方法と費用振分け¹⁾

本考察では、人間活動を制約する空間条件を環境として把握する。そして、よりよい環境を創造するため、空間に働きかける環境改善行為を、改良、転換、移転と考え、これらの独立した行為のいずれか、あるいはそれらの組合せによって環境再整備が行なわれるとする。つまり、環境評価項目についてであるが、よく使われる5段階評価法によれば、計量可能・不可能な項目にかかわらず、デジタルな尺度でも、5段階評価の順位づけが可能となる。以上の準備のもとで、具体的には対象地域をメッシュ分割法により分割する。その結果えられるゾーンにおける各環境の現況水準を拾い出し、これをあらかじめ与えられた環境水準（計画水準、レベルミニマム）と比較し、現況水準が環境水準に等しいか、あるいはそれ以上であれば、改良、転換（移転）はおこなない。また、その逆であれば、改良、転換（移転）のいずれか、あるいはそれらの組合せがおこなう。こうして、土地利用整備が行なわれることにより、その地域の環境改善がなされることになる。

さて、費用振分け基準は、水資源開発にともなう多目的ダムについて発展させられてきたもので、つぎのタイプがある。①身替り妥当支出法、②優先支出法、③優先身替り妥当支出法、④分離費用身替り妥当支出法。④は、身替り妥当支出法にくらべて有利性の低い事業を参加させても、他の部門のしわ寄せを受けるといった恐れが全然なくなり、それにもまして、比較的高精度の高い分離費用を基準とするのが全体的誤差が少なくなるという長所を有するため広く用いられる。本考察でも、④に準じて、「分離費用身替り支出法」を提案し、公害による社会的費用の分担について考察を行なう。

3. モデルの定式化

1) 計画域もゾーン内の土地の混合利用を許す場合の考察²⁾

$$\sum_{j=1}^N A_j^k (X_{j\omega}^k + X_{j\omega}^{*k}) + A^k W^k \geq D^k \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (1)$$

$$0 \leq \sum_{j=1}^N (X_{j\omega}^k + X_{j\omega}^{*k}) \leq 1 \quad (j=1, 2, \dots, N) \quad (2)$$

$$0 \leq \sum_{k=1}^K W^k \leq 1 \quad (3)$$

$$0 \leq X_{j\omega}^k \leq S_j^k \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (4)$$

$$0 \leq X_{j\omega}^{*k} \leq 1 - S_j^k \quad (j=1, 2, \dots, N) \quad (5)$$

j : ゾーン番号, k : 用途, N : ゾーン総数, K : 用途の総数, $X_{j\omega}^k (= X_{j\omega}^k + X_{j\omega}^{*k})$: 計画混合率, A_j^k : j ゾーン全体を k 用途に利用した場合の延べ床面積, A^k : 転載代替地全体の k 用途の延べ床面積, D^k : k 用途の総需要量, W^k : 転載代替地の k 用途の計画混合率, S_j^k : j ゾーン, k 用途のゾーンドリ改良費用, C_j^k : j ゾーン, k 用途のゾーンドリ転載費用, C^k : k 用途の転載費用。

の制約条件のもとで

$$Z = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^K C_j^k X_{j\omega}^k + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^K (C_j^k + C_j^{*k}) X_{j\omega}^{*k} + \sum_{k=1}^K C^k W^k \quad (6)$$

を最小にすることである。

II. 費用振分け基準の適用については以下のとおりである。

$$P_T = P_{AT} - P_{OT} \quad (7), P_{Si} = P_{AT} - (\sum_{k \neq i} P_k + P_{OT}) = P_T - \sum_{k \neq i} P_k \quad (8), P_{Ai} = P_i - P_{OT} \quad (9),$$

$$P_{Ci} = P_i (P_T - \sum_{k=1}^n P_{Si}) \quad (k \text{ 無し}), P_i = P_{Ai} / (\sum_{k=1}^n P_{Ai}) \quad (10), P_{Ci} = P_{Si} + P_i (P_T - \sum_{k=1}^n P_{Si}) \quad (11)$$

P_{AT} : 全体の土地整備費用, P_{OT} : 公害のないときの土地整備費用, P_T : 公害のもたらす費用(社会的費用), P_{Si} : 公害の分離整備費用, $\sum_{k \neq i} P_k$: i 公害以外の要因により生じる整備費用, P_i : 自替り整備費用(i 公害のみの要因により生じる整備費), P_{Ai} : i 公害のみによる費用負担可能額, P_{Ci} : i 公害の共同費用分担額(潜在的に負担してもよい額), P_{Ci} : i 公害の帰属社会的費用, P_{Si} : i 公害の当然負担すべき費用, n : 公害数, k, i : 公害の種類。

表1は、モデルの分類とIIの線形計画法を適用したときの各モデルの総費用とを示す。

また、表2は、表1の数値と表IIを適用したときの各費用算定手順等も示す。これより、騒音関係の負担率は、大気汚染のそれと比較して89.1%と大きい。これは、人間・社会の騒音へ働きかける程度が大気汚染よりも大きいことを示しているものと思われる。

環境評価項目	P_T	P_{OT}	P_{AT}	P_{Si}			P_{Ci}		
				P_{S1}	P_{S2}	P_{S3}	P_{C1}	P_{C2}	P_{C3}
航空機騒音	A		A	A	A		A		
道路騒音	B		B			B		B	
大気汚染	C		C		C	C			C
公害以外		X	X	X	X	X	X	X	X
Model Name	M	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇
総費用	3 291	1 397	4 688	4 399	3 515	3 437	3 515	3 437	1 968

表1 モデルの分類と総費用 (単位: 億円)

4. おわりに。

環境再整備の方法、公害の原因者側と被影響者側や複合汚染時の各原因者の費用振分けの方法を示すことができた。必要な図面や考察は講演時に紹介する。参考文献 1) 長尾義三: 土木計画序論—公共土木計画論—, 共立出版株式会社, 昭和47年4月, 2) 林恒一郎: 空港周辺の土地利用計画に関する研究, 京都大学大学院工学研究科修士論文, 昭和47年3月, 3) 岡島豊行: 公害を考慮した環境再整備手法に関する一考察, 京都大学工学部卒業研究, 昭和50年4月。

表 2 社会的 費用振分け (単位:億円)	分 類		費 用	
	全 体 の 土 地 整 備 費 用		4 688	
	公害の原因者側土地整備費用		3 291	
	公害の被影響者側土地整備費用		1 397	
公害の原因別負担額				
区 分	航空機騒音	道路騒音	大気汚染	計
分離整備費用	1 251	1 173	289	2 713
費用負担可能額	2 118	2 040	571	4 729
同上 %	44.8	43.1	12.1	100
潜在的負担可能額	259	249	70	578
帰属社会的費用	1 510	1 422	359	3 291
負担率 %	45.9	43.2	10.9	100