

大阪市総合計画局
大阪市立大学工学部
大阪市総合計画局

正員 町水 千明
正員 西村 昂
大塚 幸太郎

1. はじめに

都市は自動車交通問題をはじめ、様々な問題をかかえており、これらの問題を解決し、良好な環境の場を構築することが緊急かつ重要な課題となっている。しかし、良好な環境とはどのような状態を規定するかは容易には決まらず、特に人々の価値感が多様化している今日では、かなり難しいようである。そこで、環境をいくつかの概念に分割し、それを個別環境指標と名付け、その個別環境指標により、総合環境指標の分析を試みた。また、環境指標値を設定して、ある現実の環境における物理指標との関連を分析し、都市環境評価における物理的要因の把握を試みた。この論文における分析のプロセスを(図-1)に示しておく。

2. 分析資料

分析に用いた資料は、昭和54年12月、大阪市内の12地区(500mメッシュ地区)において、地区内居住者及び勤労者を対象に実施した都市環境意識調査の結果及び大阪市メッシュデータである。意識調査は地区の居住地としての環境、勤務地としての環境について別個に質問し、総合環境指標(Y)を構成する個別環境指標としては、1.公共交通機関の利便性(X₁)、2.自動車による被害(X₂)、3.災害時の不安(X₃)、4.交通事故の危険(X₄)、5.施設の利便性(X₅)、6.公園緑地の量(X₆)、7.景観(X₇)を設定した。これらの個別環境指標と総合環境指標のそれぞれについて、「かなり良い」(または「被害・不安・危険はまったくない」)から「かなり悪い」(または「被害・不安・危険がかなりある」)までの5段階にわけて質問した。なお、回収されたサンプルは12地区合計で約500である。

3. 個別環境指標と総合環境指標との関連分析

まず、都市環境意識調査の非集計データを数量化理論Ⅱ類により分析した。ここでは各環境評価指標の5段階カテゴリーを「良い」、「普通」、「悪い」の3段階に統合し、総合環境指標を外的基準に、7個別環境指標を説明変数として分析した。分析結果(表-1)によると居住地では、景観が最も大きな影響力をもち、ついで「公共交通機関の利便性」、「公園緑地の量」の順に影響力が強い。勤務地としては、景観、「公共交通機関の利便性」、「施設の利便性」の順に影響力が強くなっている。

つぎに、総合環境指標を個別環境指標による重回帰式で表わすことを試みた。

各環境指標はカテゴリーで与えられているので、それを数量に変換する必要がある。それで12地区それぞれについて、居住地としての環境、勤務地としての環境の二つの立場に分け、各環境指標に対する3段階カテゴリーの内、「普通」という回答を除いた残りの回答合計に対する「良い」側のカテゴリーに属する回答割合(%)を

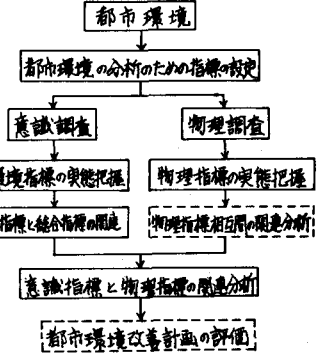


図-1 分析のプロセス

表-1 数量化理論Ⅱ類による分析結果

環境指標		居住地 (R ² =0.48)		勤務地 (R ² =0.48)	
		スコア	ベータ (標準)	スコア	ベータ (標準)
公共交通機関の利便性 (X ₁)	1. 良い	-0.256		-0.323	
	2. 普通	0.063	0.955 (2)	0.219	0.662 (2)
	3. 悪い	0.699		0.339	
自動車による被害 (X ₂)	1. 被害なし	-0.345		0.084	
	2. 被害少ない	0.162	0.509 (4)	0.024	0.113 (7)
	3. 被害あり	0.124		-0.029	
災害時の不安 (X ₃)	1. 不安なし	-0.033		-0.056	
	2. 不安少ない	-0.131	0.169 (7)	0.195	0.251 (5)
	3. 不安	0.018		0.007	
交通事故の危険 (X ₄)	1. 危険なし	-0.044		-0.178	
	2. 危険少ない	-0.151	0.171 (6)	-0.166	0.240 (6)
	3. 危険	0.020		0.062	
施設の利便性 (X ₅)	1. 良い	0.092		-0.036	
	2. 普通	-0.096	0.309 (5)	-0.229	0.639 (3)
	3. 悪い	-0.217		0.410	
公園緑地の量 (X ₆)	1. 多い			-0.418	
	2. 普通		0.573 (3)	-0.056	0.507 (4)
	3. 少ない		0.230	0.089	
景観 (X ₇)	1. 良い	-1.638		-1.337	
	2. 普通	-0.153	2.151 (1)	-0.769	1.973 (1)
	3. 悪い	0.513		0.636	

表-2 環境指標相互間相関行列

環境指標	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Y
X ₁	0.76	0.32	-0.36	-0.16	-0.12	0.15	0.25	0.50
X ₂	-0.36	0.19	0.08	0.72	0.30	0.30	0.27	0.73
X ₃	-0.77	-0.03	0.56	0.15	0.10	-0.15	-0.28	-0.24
X ₄	-0.30	0.53	0.02	-0.23	0.10	0.19	-0.16	0.22
X ₅	0.84	-0.20	-0.67	-0.04	-0.28	0.39	0.35	0.35
X ₆	-0.05	-0.07	-0.02	0.42	-0.22	0.77	0.74	0.56
X ₇	-0.30	0.41	0.05	0.72	-0.02	0.52	0.58	0.72
Y	0.14	0.19	-0.34	0.30	0.41	0.25	0.71	0.76

*は居住地・勤務地別指標相互間の相関

環境指標値とした。各環境指標値間の相関行列は(表-2)に示すが、重回帰分析の計算手順は(表-3)の方法による。ただし、個別環境指標値が増加すれば、必ず総合環境指標値も増加することを仮定し、したがって回帰係数が負値となれば、F値が増加しても、計算を打ち切り、その前段階における回帰式を最良回帰式とした。以上のステップによる最終計算結果の最良回帰式は次のとおりとなる。

$$\text{居住地では } Y = 1.209 X_2 + 1.102 X_9 - 14.651 \quad (R=0.912, F=22.19)$$

$$\text{勤務地では } Y = 0.271 X_5 + 0.873 X_7 - 4.511 \quad (R=0.832, F=10.16)$$

Y : 総合環境指標値 X_2 : 「自動車による被曝」の指標値 X_9 : 「施設の利便性」の指標値

X_5 : 「景観」の指標値

以上のように総合環境指標値は、居住地では「自動車による被曝」と「景観」の指標値で説明され、勤務地としては、「施設の利便性」と「景観」の指標値により、概ね説明可能である。

4. 物理指標(メッシュデータ)と環境指標との関連分析

前節で個別環境指標と総合環境指標との関連分析を試みたが、それぞれの環境指標がどのような物理的現実や社会的現実に基づくかは明らかではない。そこで比較的データの整っている物理指標により、各環境指標値の推計式を求めてみた。ここでは(表-4)に示すメッシュデータを説明変数として重回帰分析を試みたが、計算手順は(表-3)の方法によるが、各環境指標値は最大4説明変数で表わされるものとした。また、説明変数を追加した場合に、F値が増加しても追加変数が環境指標とまったく無関係と判断される場合は、その変数を追加せず、その前段階における回帰式を最良回帰式とした。ここで求めた各環境指標値の最良回帰式を(表-5)にまとめておく。なお、総合環境指標値について、都市環境意識調査結果から直接求めた値と(表-5)の重回帰式を用いた計算結果との関係を図-2に示す。以上のように環境指標は物理指標によって表現することも可能であり、さらに環境をよく表現できうる説明指標が見つれば推計の精度もかなりよくなるであろう。

5. おわりに

都市においては、環境改善のための施策が重要な課題となっているが本論文では、環境に対する人々の評価を意識指標によってとらえ、それを物理指標と関連づけることを試みた。分析結果は、まだ十分なものはなっていないが、環境改善策を実施する場合における環境改善効果を評価する手段として役立たせたいと考え、以上の分析を行った。このプロセスを更に発展させ、人々のニーズとの関連をうまく処理できれば、環境改善策を実施する際の有用な情報を得ることも可能といえよう。最後に研修中、多大な御助力をいただいた大阪市立大学土木計画学研究室と総合計画局の諸氏に対し感謝の意を表します。

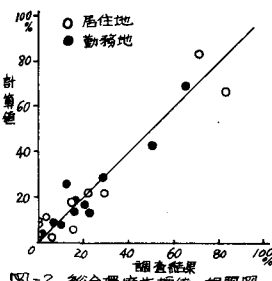


図-2 総合環境指標値の相関図

表-3 重回帰分析の手順

〈手順1〉	目的変数をYとすると、Yとの相関係数の最も大きい変数をX ₁ として、Yとの回帰式を求める。
〈手順2〉	いま、説明変数が全部でr個あるとするとX ₁ とこれ以外のr-1個とをそれぞれ2つの変数でr-1個の重回帰式を考えたとき、回帰におよぼす不偏分散と回帰からの残差の変動による不偏分散との分散比(F値)が最も大きいものを選び、その時の追加説明変数をX ₂ とすると、YのX ₁ 、X ₂ に対する重回帰式を作る。ただし、説明変数を追加しても〈手順1〉におけるF値が、〈手順2〉のF値が増加しなければ、計算を打ち切り、前段階における回帰式を最良回帰式として決定する。
〈手順3〉	〈手順2〉と同様に、X ₁ 、X ₂ …と順次説明変数を追加していくが、途中でF値の増加が認められなければ、計算を打ち切り、前段階における回帰式を最良回帰式として決定する。

表-4 分析に使用した物理指標(メッシュデータ)

変数	名 称	単位	説 明
VAR1	鉄道利便度	ha/300	鉄道駅間30分以内、到達可能な距離(徒歩10分)
VAR2	バス停までの距離	10m	1/2km以下に最も近いバス停までの距離
VAR3	自動車1台当りの	1000/台	
VAR4	緑被率	%	全面積に対する緑化の割合(航空写真利用)
VAR5	公園・緑地率	%	
VAR6	道路率	%	
VAR7	住宅用地利用	%	住宅+文教+農林+厚生
VAR8	工業用地利用	%	工業+運輸+供給+娯楽
VAR9	商業用地利用	%	商業+官公署
VAR10	平均階数	階	延床面積 / 1階床面積
VAR11	木造率	%	木造1階床面積 / 総1階床面積 × 100
VAR12	農地・空地・河川・水田	%	
VAR13	道路幅員	m	
VAR14	河川・水面率	%	
VAR15	人口密度	人/ha	
VAR16	店舗・飲食店数		
VAR17	人口密度	%	1人あたりの店舗が3未満の世帯率
VAR18	交通機関の利便性	100m	
VAR19	幹線道路延長	m	幅員10m以上の道路延長(国道・県道含む)
VAR20	幹線道路幅員	%	幹線道路幅員 / 道路総面積 × 100

表-5 環境指標値の重回帰分析結果

環境指標	重回帰式	R	F値
公共利便性	$X_1 = 1.155 \text{VAR1} - 3.347 \text{VAR4} + 46.600$	0.831	19.06
自動車による被曝	$X_2 = -0.019 \text{VAR19} + 36.609$	0.776	12.29
交通機関の利便性	$X_3 = 0.832 \text{VAR12} + 1.987 \text{VAR6} - 0.067 \text{VAR15} + 15.281$	0.904	11.75
交通機関の利便性	$X_4 = 0.010 \text{VAR19} + 0.577 \text{VAR18} + 0.833 \text{VAR10} + 0.044 \text{VAR20} + 14.770$	0.966	25.03
公園・緑地率	$X_5 = -0.003 \text{VAR3} + 75.82$	0.896	23.19
公園・緑地率	$X_6 = 2.843 \text{VAR5} + 0.847 \text{VAR8} - 0.771 \text{VAR20} - 1.823 \text{VAR17} + 25.070$	0.970	20.69
景観	$X_7 = 1.204 \text{VAR6} - 0.732 \text{VAR19} + 0.633 \text{VAR7} + 25.311$	0.928	16.65
総合環境指標	$X_8 = 1.202 \text{VAR2} + 0.770 \text{VAR12} - 7.673$	0.984	66.09
公共利便性	$X_9 = 1.370 \text{VAR1} - 0.691 \text{VAR2} + 57.677$	0.951	19.83
自動車による被曝	$X_{10} = 0.003 \text{VAR15} + 0.580 \text{VAR6} - 0.330 \text{VAR10} - 0.003 \text{VAR18} + 10.766$	0.882	14.28
交通機関の利便性	$X_{11} = -0.673 \text{VAR11} - 1.192 \text{VAR17} + 26.046$	0.921	25.22
交通機関の利便性	$X_{12} = 0.922 \text{VAR17} + 0.811 \text{VAR20} + 32.921$	0.751	5.82
施設の利便性	$X_{13} = 1.125 \text{VAR8} + 1.771 \text{VAR18} + 1.047 \text{VAR17} - 2.160 \text{VAR10} + 5.581$	0.770	27.77
公園・緑地率	$X_{14} = 1.610 \text{VAR5} - 1.881 \text{VAR7} + 1.700 \text{VAR10} + 26.023$	0.822	33.01
景観	$X_{15} = 3.180 \text{VAR17} + 0.780 \text{VAR20} + 0.002 \text{VAR6} + 0.101$	0.879	11.21
総合環境指標	$X_{16} = 1.157 \text{VAR19} + 1.707 \text{VAR12} + 1.152 \text{VAR5} - 0.760 \text{VAR11} - 12.961$	0.965	28.10