

IV-22

エントロピー指標を用いた一日生活圏の
の大きさに関する評価分析

山梨大学工学部 正員 西井 和夫
京都大学工学部 正員 佐佐木 綱
阪神高速道路公団 正員 仲 義史

1. はじめに 本研究は、都市高速道路の均一料金圏設定において重要な課題の一つである一日生活圏の計量分析を行うことを目的とする。これに関してはすでにその一部を報告しているが^{1) 2)}、それらにひき続いてさらに新たないくつかの視点にもとづく分析を行った。すなわち、①交通目的を考慮し通勤・業務・買物のそれぞれの交通圏別にみた特性を把握する、②%圏域といった相対的評価だけでなくその絶対量の変化をも評価対象とする、③一日生活圏間の関係をとらえる、④一日生活圏内の核・副核都市間の関係といった空間的内部構成をとらえる、などの諸点を考慮するとともに、さらに⑤エントロピー指標を用いることにより、一日生活圏のまとまり(一体性)からみた大きさの評価などである。そこで以下では、これらのうちでエントロピー指標の考え方とそれにもとづく一日生活圏の大きさに関する評価分析例を紹介する。

2. エントロピー指標による一日生活圏の評価 本分析では、通勤圏、業務圏のそれぞれにエントロピー指標を定義することにし、通勤圏のエントロピー指標は、通勤圏の中心地をO.B.とする通勤サイクルをもとにH.B.-O.B.分布表から与えた。一方、業務圏では、中心地関連業務サイクル(これは例えば中心地を大阪市の場合大阪市関連業務サイクル)をもとに勤務先と訪問先との関係を表したO.B.-ソージャーゾーン分布表(表-1参照)を算定して次式より与えた。

表-1 中心地関連業務サイクルによる
O.B.-ソージャーゾーン分布表

$$H^b = - \sum_{(j_o)} \sum_{i,j} \left(\frac{(j_o)}{(X_{i,j}/T)} \right) \log_2 \left(\frac{(j_o)}{(X_{i,j}/T)} \right) \quad (1)$$

このエントロピー指標Hは、すべてのゾーンの結びつきの強さが等しいとき、すなわち業務圏ではO.B.-ソージャー分布が均質なときに最大値を示し、その値(ゾーン数をnとすれば $2 \log_2 n$)はゾーン数のみで規定される。またこれらの分布パターンが一点集中的な傾向を強めるにつれてそのエントロピー値は減少する性質をもつ。そして、このようなエントロピー指標は、交通圏内部の流動パターンにおける質的な変化を計量的に把握する際に有効な指標の一つと考えられる。

そこで、本指標を一日生活圏の大きさの評価指標として用いるために、以下の手順を考えた。すなわち業務圏を例にとれば、各ゾーンにおける関連業務サイクル数に占める中心地関連業務サイクル数の割合(%)を求め、次いでそれらが同一の%圏値となるゾーンだけをO.B.-ソージャー分布表の対象ゾーンとして式(1)から業務エントロピー値を算出する。ここで、各%圏域に対応したエントロピー指標

S _{oj}	ソージャーゾーン										
	0.B.	1	2	...	j	...	55				
1								j _o : 中心地ゾーン (例えば大阪市)			
2											
イ											
ス											
i											
ソ								$T^{(j)} = \sum_i \sum_j X_{i,j}^{(j)}$			
...											
55											
								$T^{(j)}$			

$X_{i,j}^{(j)}$: O.B.(勤務先)を1ゾーンとするj_oゾーン関連業務サイクルによってjゾーンのソージャーゾーンとして訪問する回数

$T^{(j)}$: jゾーン関連業務サイクルによる総ソージャー数

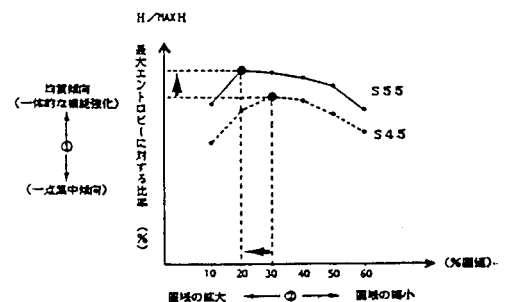


図-1 %圏域に対応したエントロピー
指標の分析の例

では、それぞれの%圏域に含まれるゾーン数が一定であるとは限らないので、各%圏域間での比較には最大エントロピーに対する比率（ $H/\max H$ ）を設定することにより、図-1のようなグラフを描いてこのエントロピー比率が最大値を示す%圏域を一日生活圏の大きさとして定める。

これは、エントロピー比率が最大となる%圏域内のゾーン間では、他の%圏域と比較して、その到達可能性が圏域内のどのゾーンについても偏りが少ない、言い換えれば、圏域内の交通流動パターンからみた圏域のまとまりが最も大きいと言えるからである。また、図-1からは、1)同一の%圏値で経年的にエントロピー比率が大きくなれば、圏域の一体的な機能強化の進展を、そして2)エントロピー比率が最大となる%圏値が図中で左側へシフト（%圏値の値が小さくなっている）レゾーン数が増加していれば、当該圏域の空間的広がり拡大傾向を読み取ることができる。

3. 実態分析結果の紹介

本研究では、大阪、神戸、京都、奈良、大阪南部の5圏域について昭和45年と昭和55年の京阪神都市圏P.T.調査比較データを用いて分析を行った。その結果の一例として、図-2は、大阪業務圏の各%圏値のエントロピー比率であるが、これより最大エントロピーに対する比率はほとんどの%圏値で増加しており、また、最大点となる%圏値も40%圏から25%圏へ左にシフトしていることから、圏域内の一体性の強化とともに、図-3に示すような空間的広がりについても拡大傾向にあるといえる。なお、表-2は、業務エントロピー指標を5圏域について求めたものである。この評価方法では、そのピークが明確に現れない圏域などがあること、また一日生活圏の大きさを設定する上で、最大エントロピー比率にあまり変化がみられないのに少数のゾーンの変動で%圏値が変化しうる可能性があるなどの性質をもつため、実用面ではある程度の幅を持たせて判断すべきかもしれない。

（参考文献）1)阪神高速道路公団：トリップチェーンによる一日生活圏の計量分析

2) 西井・佐佐木・植林：一日生活圏の大：一日生活圏の大きさとその推移に関するトリップチェーン分析、土木計画学研究・講演集 No 8, pp331-338 (1986)

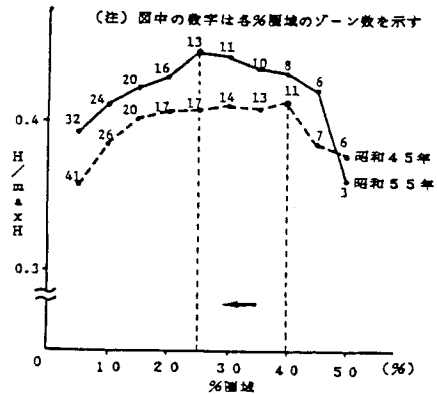


図-2 %圏域ごとの最大エントロピーに対するエントロピー値の比率（大阪業務圏）

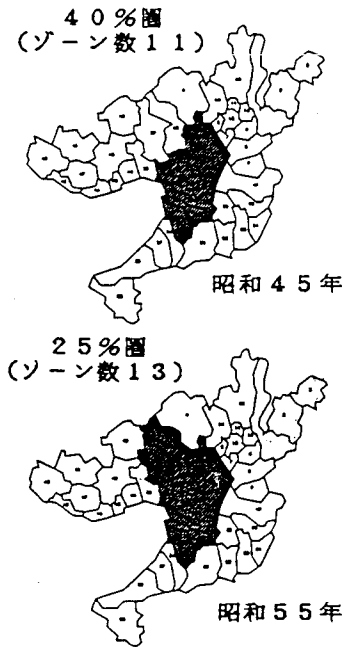


図-3 エントロピー指標からみた大阪業務圏の大きさ

表2 エントロピー指標が極大となる%圏域（業務圏）

圏域	年次	%圏値	圏域内ゾーン数	エントロピー値(H)	H/MAX H (%)
大阪圏	昭45	40%圏	11	2.845	41.12
	昭55	25%圏	13	3.304	44.65
神戸圏	昭45	10%圏	7	1.617	28.80
	昭55	5~10%圏	8	2.131	35.51
京都圏	昭45	15~30%圏	8	1.329	22.15
	昭55	20~25%圏	8	1.508	25.14
奈良圏	昭45	5~10%圏	7	2.309	41.12
	昭55	4~10%圏	7	2.586	46.05
大阪南部圏	昭45	4~5%圏	4	1.280	32.01
	昭55	5%圏	4	1.639	40.98