

プリファレンス曲線の曲線回帰特性について

Characteristics of Preference Functions of Journey-to-Work Travel

室蘭工業大学大学院	○学生員	酒井重徳(Shigenori Sakai)
専修大学北海道短期大学	正会員	榎谷有三(Yuzo Masuya)
苫小牧工業高等専門学校	正会員	下村光弘(Mitsuhiro Shitamura)
室蘭工業大学工学部	フェロー	斉藤和夫(Kazuo Saito)

1. まえがき

通勤交通行動の特性を視覚的に、計量的に分析する手法としてプリファレンス曲線が提案されている。この曲線を基に都市構造の変化に伴う通勤交通行動の変化等を分析する場合は、計量的に算定できる指標あるいは曲線回帰によるパラメータの推定が必要である。著者等は既に、札幌都市圏及び北海道の地方都市の通勤交通を対象としたとき、2次曲線による曲線回帰が相関係数及び適合度指標等において優れていることを実証的に把握してきた。また、2次曲線における回帰係数及び定数の関係についても分析を試みている。

そこで、本研究においては、各ゾーンの通勤交通流動の相違等を把握するために、プリファレンス曲線の2次回帰曲線における回帰係数及び定数の関係を基に、クラスター分析によるゾーン区分を行い種々考察を試みた。

2. プリファレンス曲線について

プリファレンス曲線は、図-1に示されているように従業地の分布状況を表す集中トリップの累積比率と、居住地における就業者の発生状況を表す発生トリップの累積比率の関係を示したものである。この曲線は、「ある出発地からある到着地までのトリップ数(比率)は、到着地点の機会数に比例し、その途中に介在する機会数に反比例する」というストウファアの介在機会モデルの概念を基礎としている。そして、この曲線を通して就業者が居住地からある確率に従って従業地を選好して通勤するという行動を把握することが可能となる。

図における横軸(X軸)は、対象とするゾーン*i*と他のゾーン*j*間の交通抵抗(ここでは最短距離を用いる)によってゾーン*j*を小大順に並びかえるとともに、並びかえられたゾーン*j*までの全ゾーンに集中する総トリップ数に対する集中トリップ数の累積比率を表す。一方、縦軸(Y軸)は当該ゾーンを発生する総トリップ数に対するゾーン*j*までの累積比率を表す。またこの曲線は、内々トリップ比率も含め近距離ゾーンへのトリップ比率が多いとき、曲線はY軸に近づき(左へシフト)、遠距離ゾーンへのトリップ比率が多くなると右にシフトする特徴を持っている。

3. プリファレンス曲線の回帰係数及び定数について

3.1 回帰係数及び定数について

プリファレンス曲線は、2次曲線による曲線回帰が相関係数及び適合度に関する指標の面においても高い相関

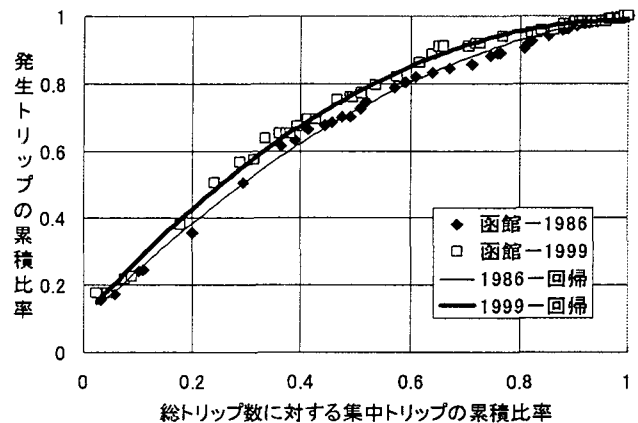


図-1 プリファレンス曲線の例

を得ることから、式(1)で表すことが可能となる。

$$Y = aX^2 + bX + c \quad (1)$$

ここで、

a, b : 回帰係数

c : 回帰定数

2次曲線の回帰係数**b**は係数**a**と相関が高いことから、プリファレンス曲線の特性は**a**と**c**あるいは**b**と**c**の2つのパラメータを通して考えることができることが把握されている。

3.2 クラスタ分析によるゾーン区分

各ゾーンの通勤交通流動の相違及び年次間の交通流動の変化等について、プリファレンス曲線の2次曲線による曲線回帰によって得られたパラメータを通して考察を試みる。前述のように、プリファレンス曲線の特性及び形状等は3つのパラメータのうち2つのパラメータによって考えることができる。そこで、ここでは回帰係数**a**と定数**c**を通して各ゾーンの交通流動の相違等について考察する。図-2は、回帰係数**a**と定数**c**によって4都市圏8年次のゾーンをプロットしたものである。この図から各ゾーンの交通流動の相違を区分する方法として、本研究ではクラスター分析を用いた。その結果、図-2に示すように回帰係数**a**と定数**c**によってゾーンを大きく6つに区分することができた。各区分において、回帰係数**a**と定数**c**の値がそれぞれ取る範囲は表-1に示されている。また、各都市圏の年次ごとに各ゾーン区分に属するゾーン数を表-2に示した。各ゾーン区分ごとの特徴をみると以下のようになる。

区分I: 回帰係数**a**(絶対値)及び定数**c**ともに平均的な値(全体の平均値 $a : 0.6166$, $c : 0.2181$)を取っ

ている。

区分Ⅱ：回帰係数 a 及び定数 c とともに平均値より小さな値を取っている。特に定数 c は他の区分に比べて最も小さな値を取っている。

区分Ⅲ：回帰係数 a が6つの区分のなかで最も大きい値（絶対値）を取っているが、定数 c は平均値よりも小さい値を取っている。

区分Ⅳ：回帰係数 a は平均値より小さい値を取っているが、定数 c が他の区分に比べて最も大きな値を取っている。旭川及び函館（1986年）都市圏のゾーンが多く属している。

区分Ⅴ：定数 c が平均的な値を取る一方で、回帰係数 a は6つの区分のなかで最も小さい値（絶対値）を取っている。

区分Ⅵ：回帰係数 a 及び定数 c とともに平均値より大きな値を取っている。旭川、函館及び釧路都市圏の郊外部のゾーンが属しているが、このクラスターに属するゾーンは他のクラスターに比べて少ない。

3.3 各都市圏の特徴

表-2から、札幌都市圏ではゾーン区分Ⅰと区分Ⅲが多く存在することが理解できる。1994年のゾーン区分の空間分布を見ると、中央区に区分Ⅲが、その他の区では区分Ⅰが多く分布していた。また、各ゾーンの年次間におけるゾーン区分の変化をみると、3年次とも同じゾーン区分に属しているのは19ゾーンである。さらに、同じ区分に2年次以上属するゾーンが50ゾーンあった。一方、3つの年次とも異なるゾーン区分に属しているのは、わずか3ゾーンである。

旭川都市圏ではゾーン区分Ⅰと区分Ⅲが多く存在することが把握できた。1982年のゾーン区分の空間分布を見ると、中心部周辺ゾーンに区分Ⅲが多く存在しており、その周辺に区分Ⅰが分布している。また、都市圏の南東のゾーンの多くが区分Ⅱに属している。

函館都市圏ではゾーン区分Ⅱと区分Ⅰが多く存在することが理解できる。1999年のゾーン区分の空間分布を見ると、都市圏全体にゾーン区分Ⅱ及び区分Ⅰが、郊外部に区分Ⅴが分布していた。また、経年変化をみても32ゾーンのゾーン区分が変化しており、特に1986年に郊外部のゾーンで多く存在していた区分Ⅴからの変化が多くなっている。

釧路都市圏ではゾーン区分Ⅱと区分Ⅰが多く存在することが理解できる。1999年のゾーン区分の空間分布を見ると、都市圏の東側に区分Ⅱが、西側に区分Ⅴが多く分布していることが把握できた。また、経年変化をみても、釧路都市圏では6割弱を占める28ゾーンが2年次とも同じ区分に属している。一方、15ゾーンのゾーン区分が変化しており、このうちの7ゾーンでは区分Ⅴに変化していることから、遠距離ゾーンへのトリップ比率が増加していることが窺える。

したがって、札幌及び釧路都市圏では多くのゾーンにおいてゾーン区分が変化していないことから、土地利用パターンの変化あるいは交通インフラ整備等に伴う通勤交通流動の変化も小さいことが窺える。一方、函館都市圏の場合は、多くのゾーンにおいてゾーン区分が変化し

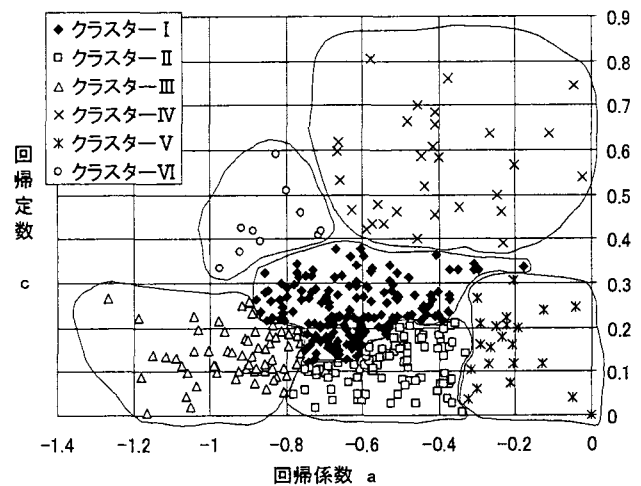


図-2 クラスタ分析によるゾーン区分

表-1 各ゾーン区分における回帰係数の範囲

区分	最小値		最大値		平均値	
	a	c	a	c	a	c
I	-0.8783	0.1228	-0.1801	0.3769	-0.6229	0.2393
II	-0.7809	0.0075	-0.3313	0.2079	-0.5239	0.1123
III	-1.2673	-0.0641	-0.7641	0.2659	-0.9242	0.1365
IV	-0.6645	0.3898	0.0775	0.8045	-0.3836	0.5663
V	-0.3249	0.0382	-0.0415	0.3073	-0.2084	0.1828
VI	-0.9758	0.3331	-0.7087	0.5904	-0.8378	0.4328

表-2 各ゾーン区分におけるゾーン数

区分	旭川		函館		釧路		札幌	
	1982年	1986年	1986年	1999年	1987年	1999年	1972年	1983年
I	18	14	15	14	10	26	36	30
II	8	17	20	14	12	11	5	7
III	10	3	5	7	9	11	10	14
IV	9	8	3	3	2	4	1	2
V	1	9	6	2	9	1	1	0
VI	1	3	2	3	1	0	0	0

ていることから、土地利用パターンの変化及び交通インフラ整備等による通勤交通流動の変化が表れている。

4. あとがき

以上、本研究ではプリファレンス曲線の2次回帰曲線における回帰係数及び定数の関係による各ゾーンの通勤交通流動の相違等を把握してきた。回帰係数 a と定数 c の値によってクラスタ分析を行ったところ、大きく6つのゾーン区分に分けることができた。そして、クラスタ分析によるゾーン区分を通して通勤交通流動の相違を把握することができた。また、各都市圏の時系列的なゾーン区分の変化をみるにより、交通流動の変化の状況を把握できた。

回帰係数及び定数は、当該ゾーンのゾーン特性などの要因によって影響を受けることから、今後はこれらの要因との関係を考慮した分析を行っていく。

参考文献

- 1) 榎谷・下村・田村・斎藤：通勤交通におけるプリファレンス曲線の曲線回帰分析について、土木計画学研究・論文集, Vol. 18, no. 3, pp. 445-453, 2001.
- 2) 酒井・榎谷・下村・斎藤：通勤プリファレンス曲線の特性について、土木計画学研究・講演集, Vol. 28, no. 154, 2003.