

職住分布を考慮した標準距離と通勤トリップ長について

Standard Distance of Urban Structure and Journey-to-work Trip Length

専修大学北海道短期大学 ○ 正 員 榎谷有三 (Yuzo Masuya)
 室蘭工業大学大学院 正 員 藤井 勝 (Masaru Fujii)
 室蘭工業大学 フェロー 田村 亨 (Tohru Tamura)
 室蘭工業大学 フェロー 斉藤和夫 (Kazuo Saito)

1. まえがき

持続可能な都市の形成及び環境負荷の減少等の面から通勤トリップ長の削減を考える場合には、職住分布構造についても十分考慮する必要がある。このため、著者等は通勤トリップ長が居住地と従業地の地理的位置関係によって、特に居住地及び従業地の規模、空間分布等によって異なってくることから、地域構造の面からの要因を通して職住分布構造の特性指標について考察を行ってきた。すなわち、居住地及び従業地の規模、空間分布状況の面から職住分布構造を視覚的に、計量的に把握できる指標としてCBDの位置及び各ゾーンのCBDからの距離等を踏まえた各種指標、さらには発生交通量、集中交通量及びゾーン間距離を同時に考慮することができる指標としてのグラビティタイプの特性指標について考察してきた。

本研究においては、これらの研究を踏まえて、さらに空間的な点の散らばりの程度を測定する手法であるセントログラフィの面から考察を試みた。すなわち、各ゾーンのセントロイドに居住地及び従業地としての発生・集中交通量が分布しているとしたときの重心及び標準距離の算定を試みた。そして、パーソントリップ調査が行われた北海道諸都市における5市・10年次の通勤交通データを対象に実証的分析を行うとともに、通勤トリップ長との関係についても考察した。

2. 既往の職住分布指標について

職住分布構造の特性を表す指標としては、居住地の発生交通量、従業地の集中交通量及びゾーン間距離の3つの要因を基に次の3つの指標が考えられてきた。

1) CBD-居住地(従業地)分布平均距離: 居住地及び従業地がCBDからどの程度の距離に空間分布しているかを分析するために、累積頻度分布曲線を基に算定を行なった。指標値は、累積頻度分布曲線と縦軸及び累積比率1.0で囲まれた面積値として算定することができる。そして、この面積値は居住地(発生交通量)及び従業地(集中交通量)の空間分布としてのCBDからの平均分布距離でもある。

2) CBD-居住地(従業地)分布指標: 平均分布距離の値からは必ずしもCBDを中心とした一極集中型であるかどうか等を把握することはできない。そこで、累積頻度分布曲線の横軸を、距離の変わりに、CBDからの距離順を基にした順位に関する累積比率を用いた。指標値は、各ゾーンの交通量がCBDを中心に分布しているとき、いわゆる一極集中型の場合には

1.0に近い値を取り、CBDから離れたゾーンに多くの交通量が分布しているときには小さい値となる。

3) 職住間流動指標: 発生交通量及び集中交通量及びゾーン間の距離を同時に考慮した指標としての、重力モデルタイプの指標である。この指標値は、全ての通勤交通量が同一ゾーンを発生・集中する場合、いわゆる一極集中型の場合の値(1/当該ゾーンの内々距離)から、全ての通勤交通量が最も離れたゾーン間を発生・集中する場合の値(1/当該ゾーン間の距離)の範囲を取る。したがって、この値が大きくなるほど、距離の短いゾーン間の通勤交通流動も多くなり、総通勤トリップ長も小さくなっていく。

3. 職住分布を考慮した標準距離について

既往の指標は、発生交通量、集中交通量及びゾーン間距離の3つの要因の組合せを基に算定を試みている。ここでは、居住地及び従業地等の地理的現象としての空間的分布パターンの視点から、発生交通量及び集中交通量が各ゾーンのセントロイドに分布しているとしたときの重心及び標準距離の算定を試みた。すなわち、2次元の空間上に分布している居住地及び従業地の空間的な散らばり程度としての「点に重みがある場合の標準距離」の算定を行なった。

セントログラフィは、空間的な点の散らばりの散布度を特定の確率モデルを想定することなしに測定する手法の総称であり、記述統計学の代表値としての「点に重みがある場合の平均中心としての重心」は、式(1)及び(2)に求めることができる。ここで、式(1)は居住地に関する発生交通量に対する、式(2)は従業地としての集中交通量に対するそれぞれの重心の値である。

$$\begin{aligned} X'_F &= \sum F_i x_i / \sum F_i \\ Y'_F &= \sum F_i y_i / \sum F_i \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} X'_G &= \sum G_i x_i / \sum G_i \\ Y'_G &= \sum G_i y_i / \sum G_i \end{aligned} \quad (2)$$

次に、重心の周りの点が方向性に偏りをもつことなく分布するとしたときの「点に重みがある場合の発生交通量及び集中交通量に対する標準距離」は、それぞれ式(3)にて算定することができる。

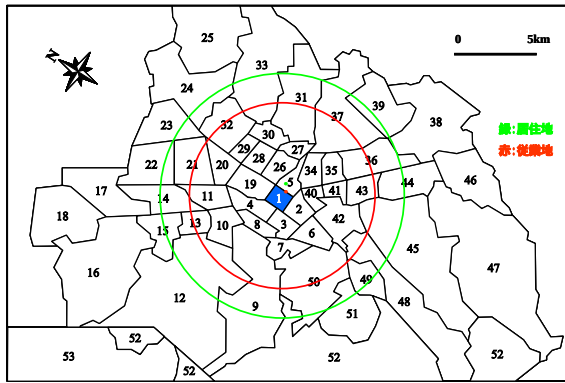


図-1 札幌市のゾーン区分及び標準距離

$$SD_F = \sqrt{\sum F_i (x_i - X'_F)^2 / \sum F_i + \sum F_i (y_i - Y'_F)^2 / \sum F_i} \quad (3)$$

$$SD_G = \sqrt{\sum G_i (x_i - X'_G)^2 / \sum G_i + \sum G_i (y_i - Y'_G)^2 / \sum G_i}$$

ここで、

F_i : ゾーン(居住地) i の発生交通量

G_i : ゾーン i (従業地) の集中交通量

X'_G, Y'_G : 発生交通量に対する重心の座標値

X'_F, Y'_F : 集中交通量に対する重心の座標値

SD_F : 発生交通量に対する標準距離

SD_G : 集中交通量に対する標準距離

4. 北海道の諸都市を対象とした標準距離と通勤トリップ長について

本研究においては、表-1に示す札幌市を始め、地方中心都市の旭川都市圏、函館都市圏、釧路都市圏及び室蘭・登別都市圏の5都市・10年次を対象に分析を行う。分析対象都市において実施されたパーソントリップ調査の年次及び分析対象とする通勤交通の全交通手段に対する内々交通を含む総トリップ数、調査年次の平均トリップ長は表-1に示されている。

各都市・年次を対象に式(3)に示す標準距離を算定した結果が表-2である。図-1には、札幌市を対象とした居住地(緑)及び従業地(赤)に対する標準距離を図示した。各都市における標準距離は、都市規模及び面積等によって異なってくるが、全体的には居住地の値は従業地の値より大きい値を取っている。すなわち、重心を中心とした居住地の空間的拡がりは従業地の拡がりより大きいことが窺える。

図-2は、居住地に対する標準距離と通勤交通に対する平均トリップ長の関係を図示したものである。この2つの指標間の相関係数は0.9473である。また、図-3は、従業地との関係を図示したもので、札幌市を除く旭川都市圏等の地方都市においては平均トリップ長と相関(0.9845)は高い。

4. あとがき

以上、本研究は空間的な点の散らばりの程度を測定する手法であるセントログラフィの面から居住地及び従業地の空間分布としての標準距離の算定を行なった。北海道における5都市・10年次のデータを対象に標準距離の算定を試みた結果、特に居住地に対する標準距離と通勤交通に対する平均トリップ長との関係を理解することができた。

表-1 各都市・年次の総トリップ数及び平均トリップ長

都市	調査年次	面積(km ²)	ゾーン数	総トリップ数	平均トリップ長
札幌	1972	1121.1	53	335218	4.850km
	1983			498434	5.616
	1994			606116	5.966
旭川	1982	747.6	52	126691	3.592
	2002			168038	4.327
函館	1986	346.8	55	115602	3.909
	1999			116274	4.290
釧路	1987	221.6	48	81088	3.532
	1999			93417	4.054
室蘭	1999	292.5	43	64258	5.864

表-2 各都市・年次に対する標準距離

都市	調査年次	標準距離(km)	
		居住地	従業地
札幌	1972	6.114	4.427
	1983	6.821	5.201
	1994	7.334	5.696
旭川	1982	4.742	4.354
	2002	4.800	4.871
函館	1986	5.074	4.662
	1999	5.061	4.799
釧路	1987	5.021	4.323
	1999	5.096	4.596
室蘭	1999	6.657	6.791

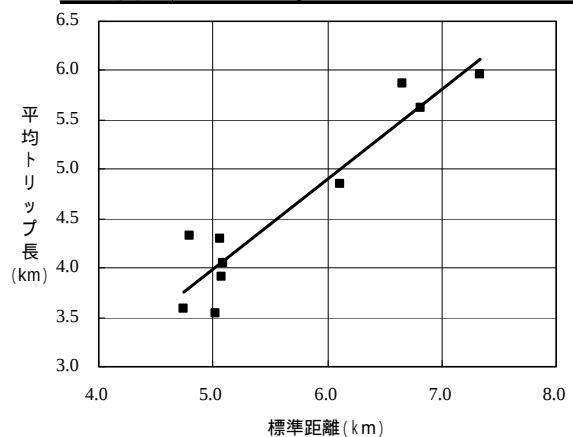


図-2 居住地に対する標準距離と平均トリップ長

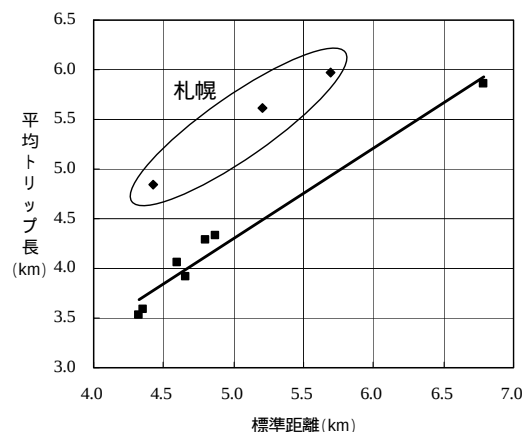


図-3 従業地に対する標準距離と平均トリップ長

参考文献

- 1) 梶谷・塚田・田村・斉藤：職住分布構造の特性指標について、第32回土木計画学研究発表会、2005
- 2) 梶谷・田村・斉藤：グラビティタイプの職住分布指標について、土木学会北海道支部論文報告集、第62号、2006