

職住分布構造の特性指標について*

A Study on the Characteristic Index of Urban Structure *

梶谷有三**・塚田倫仁***・田村 亨****・斎藤和夫****

By Yuzo MASUYA・Michihito TSUKADA・Tohru TAMURA・Kazuo SAITO

1. はじめに

通勤交通は、居住地から発生する交通と従業地へ集中する交通によって形成されることから、通勤トリップ長は居住地及び従業地それぞれの規模あるいは地理的位置関係等の職住分布構造によって大きな影響を受ける。したがって、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。通勤交通の面から職住分布構造について考える場合には、道路網形態あるいは主要都市施設の空間配置等に関する形態構造及び産業立地・住民の居住分布等に関する地域構造等の要因について考慮しなければならない。本研究においては、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、特に従業地の規模及び空間分布等によって異なってくることから、後者の地域構造の面からの要因を通して職住分布構造の特性について考える。

本研究においては、居住地及び従業地の規模及び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既往の発生分布指標及び集中分布指標を基に¹⁾、さらにCBDの位置及び各ゾーンのCBDからの距離等を踏まえた新たな各種指標を考えた。すなわち、職住分布構造の相違を計量的に把握することができる各種の特性指標について考察を試みた。そして、パーソントリップ調査が行われた北海道における5市・9年次のデータを対象に実証的分析も行った。

2. 職住分布構造の特性指標について

職住分布構造の特性を表す既往の指標としては、居住地の発生交通量及び従業地の集中交通量のみを考慮した発生・集中分布指標が考えられてきた。発生分布指標は、

図 1 に示すように累積頻度分布曲線の作成を通して容易に図示及び算定することができる。この累積頻度分布曲線は、以下の手順によって作成することができる。

1) 対象都市における各ゾーンの発生交通量の相対比率 (= 発生交通量 / 総発生交通量) を求める。

2) 発生交通量の相対比率の大小順に、ゾーンを並びかえて各ゾーンの順位を求める。

3) 順位を基に、各ゾーンの順位に関する累積比率 (= 順位 / ゾーン数) を求める。

4) 並びかえられたゾーンの順位までの交通量(相対比率)に対する累積比率を求める。

5) 順位の累積比率を横軸、交通量に対する累積比率を縦軸に、それぞれ各ゾーンの値をプロットする。

集中分布指標に関しても、同様な手順を通して作成することができる。なお、ここではこれらの各指標を、それぞれ発生分布指標1、集中分布指標1という。

各指標値はアクセシビリティ指標と同様に、横軸、累積頻度分布曲線及び横軸の累積比率1.0に対する縦軸で囲まれた面積値として算定することができる。また、面積値は台形公式を通して容易に求めることができる。そして、それぞれの指標値は、0.5 から1.0の範囲の値を取り、ある特定のゾーンの交通量が多いとき、すなわち従業地における一極集中型のような都市構造の場合には、曲線も左側にシフトして1.0に近い大きい値を取る。一方、いくつかのゾーンに分散された多極分散型の都市構造の場合には、曲線も右側にシフトし、値も0.5に近づいて行く。なお、後述の図 1における札幌市の場合、発生分布指標はそれぞれ0.668(1972)、0.649(1983)、0.660(1994)である。

そして、これらの指標を通して発生交通量及び集中交通量の規模及び分布状況からみた、分析対象都市の都市構造を視覚的に、計量的に把握することができる。しかしながら、各ゾーン間の距離を考慮していないため、居住地及び従業地の空間分布の状況を視覚的に、計量的に把握することはできない。そこで、本研究では各ゾーンの発生交通量及び集中交通量に加えて、各ゾーン間の距離、特に業務中心地区としてのCBDからの距離を考慮した指標を新たに考えた。

CBD から距離を考慮した新たな発生分布指標に対する

*キーワード: 職住分布構造、通勤交通

**正会員 工博 専修大学北極圏研究センター 環境システム科
(〒079-0197 北海道美瑛市光珠内町、

TEL01266-3-0250、E-mail masuya@senshu-hc.ac.jp

*** 学生会員 室蘭工業大学大学院 建設システム工学科

**** 正会員 工博 室蘭工業大学工学教授 建設システム工学科

る累積頻度曲線の作成手順は、指標 1 を基に以下のようになる。

1) 対象都市における各ゾーンの発生交通量の相対比率 (= 発生交通量 / 総発生交通量) を求める。

2) CBD からの距離の大小順に、ゾーンを並びかえて各ゾーンの順位を求める。

3) 順位を基に、各ゾーンの順位に関する累積比率 (= 順位 / ゾーン数) を求める。

4) 並びかえられたゾーンの順位までの交通量(相対比率)に対する累積比率を求める。

5) 順位の累積比率を横軸、交通量に対する累積比率を縦軸に、それぞれ各ゾーンの値をプロットする。

集中分布指標に関しても、同様な手順を通して作成することができる。そして、これら作成された指標をそれぞれ発生分布指標 2、集中分布指標 2 という。また、各指標値は指標 1 と同様に、横軸、累積頻度分布曲線及び横軸の累積比率 1.0 に対する縦軸で囲まれた面積値として算定することができる。各ゾーンの交通量が CBD を中心に分布しているときには 1.0 に近い値を取り、CBD から離れた距離の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を取る。

また、これら 2 つの指標 1 及び指標 2 においては、いずれも横軸に順位の累積比率を用いているため、都市規模(人口等)の異なる都市間あるいはゾーン数が異なる都市間においても都市構造の相違を容易に比較検討することが可能である。

次に、各ゾーンの発生交通量及び集中交通量の空間的分布状況を距離の概念で把握することができる指標についても、指標 2 を基に新たに考えた。発生分布指標に対する累積頻度分布曲線の作成手順は以下である。

1) 対象都市における各ゾーンの発生交通量の相対比率 (= 発生交通量 / 総発生交通量) を求める。

2) CBD からの距離の大小順に、ゾーンを並びかえて各ゾーンの順位を求める。

3) 並びかえられたゾーンの順位までの交通量(相対比率)に対する累積比率を求める。

4) CBD からの距離を横軸、交通量に対する累積比率を縦軸に、それぞれ CBD からの距離の順に各ゾーンの値をプロットする。

集中交通量に対しても同様に作成することができ、これらの指標をそれぞれ発生分布指標 3、集中分布指標 3 という。また、これらの指標に対する値は、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できる。すなわち、発生交通量及び集中交通量の空間的分布状況を CBD からの平均分布距離として算定することである²⁾。

指標 3 の場合、分析対象都市の面積的拡がりによって大きな影響を受けることから、規模の異なる都市圏の

発生交通量あるいは集中交通量の空間的分布状況の相違を容易に比較検討することはできない。そこで、本研究においては都市規模の異なる都市圏間を比較検討するために、グラフ理論における半径を用いて指標 3 の基準化を図った³⁾。ここで、半径とは各ゾーンにおけるゾーン間距離の最大値のうちの最小値をいう。そして、この半径の値で基準化することによって、発生交通量及び集中交通量の空間分布状況の都市間の相違を容易に比較検討することができる。本研究では、指標 3 の値を半径の値で基準化した指標を、それぞれ発生分布指標 4 及び集中分布指標 4 という。

以上、本研究においては職住分布構造の特性指標として既往の指標 1 に加えて指標 2、3 及び 4 の 3 つの指標を新たに考えた。

3. 分析対象都市について

本研究においては、北海道における地方中核都市の札幌市を始め、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都市圏の 5 都市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。また、各都市のゾーン区分は、札幌 53 ゾーン、旭川 52 ゾーン、函館 55 ゾーン、釧路 48 ゾーン及び室蘭 43 ゾーンである。

各都市における CBD ゾーン的位置及び規模は異なっており、5 都市のうちで最も集中トリップ数の大きいのが札幌市のゾーン 1 の 28.5% (1972 年) である。札幌市の場合、次に集中トリップ数が大きいゾーンは 6.08% である。一方、地方都市においては、旭川市の場合 10.23% 及び 8.46%、函館市 9.12% 及び 9.11%、釧路市 11.63% 及び 5.36%、室蘭市 10.7% 及び 9.89% のように、値に多少の大小はあるが、集中トリップ数の比率が大きい 2 つのゾーンを持っている。

発生交通量に対する指標 1 及び 2 の累積頻度分布曲線が図 1 である。ここでは、札幌市の 3 年次を例に示した。また、図 2 は函館の 2 つの年次を例とした集中

表 1 各都市の総トリップ数、平均トリップ長及び半径

都市	年次	総トリップ数	平均トリップ長	半径
札幌	1972	335218	4.850km	18.86km
	1983	498434	5.616	
	1994	606116	5.966	
旭川	1982	126691	3.592	14.45
	函館	1986	115602	3.909
	1999	116274	4.290	
釧路	1987	81088	3.532	16.25
	1999	93417	4.054	
室蘭	1999	64258	5.864	18.08

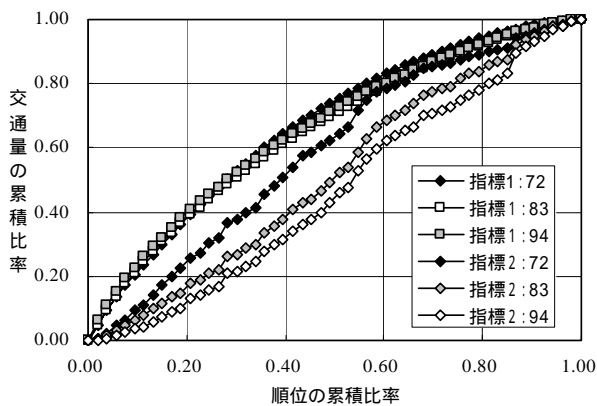


図 1 発生交通量に対する指標1及び指標2の累積頻度分布曲線

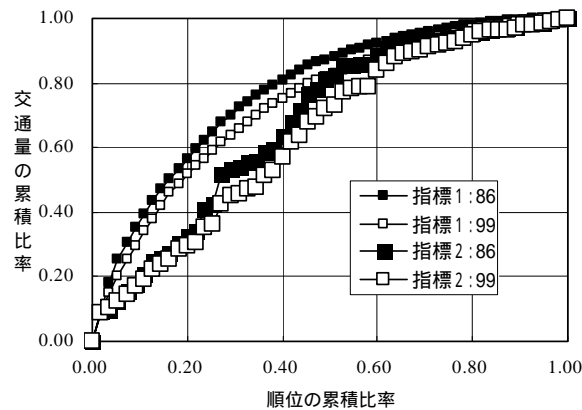


図 2 集中交通量に対する指標1及び指標2の累積頻度分布曲線

交通量に対する指標1及び2の累積頻度分布曲線である。また、5都市・9年次に対する指標1及び2の値を取りまとめた結果が表2及び3である。

これらの2つの図の累積頻度分布曲線の形状及び指標値から、CBDからの距離を考慮することによって発生交通量及び集中交通量の空間的分布状況が異なっていることが理解できよう。札幌市の発生交通量としての居住地は、CBDから離れたゾーンに多く立地していること。また、函館の集中交通量としての従業地が、前述のように他の集中交通量の大きいゾーンがCBDから離れた位置に立地していることも理解できる。

次に、CBDからの距離を横軸に取って作成した指標3の累積頻度分布曲線が図3である。札幌、函館、釧路及び室蘭の集中交通量を例に示したが、都市によって従業地の分布状況も異なっていることが視覚的に容易に把握することができる。特に、CBDからの距離5.0kmに対する累積比率の値からも理解できる。また、指標3の値は、縦軸と累積頻度分布曲線で囲まれた面積値でもある。さらに、指標3の値を基に半径で基準化した指標4も算定した。各都市の半径は表1に示されているように、各都市の拡がりあるいは地形等に異なっていることが分かる。そして、指標3及び4について取りまとめた結果が表2及び3である。

4. 各指標値の関係について

各指標値の都市間の相違あるいは年次間の変化などを考察するために作成した図が、図4から図7である。図4は、発生交通量に対する指標1と2の関係を示した図である、距離の順位を考慮した指標2が指標1に比べて小さな値を取っている。指標2の値から、札幌の居住地の立地がより郊外化している状況が窺える。この事は図1に示す累積頻度分布曲線からも理解できる。また、函館は他の都市に比べて全体的に中心部周辺に住宅地が立地していることも分かる。

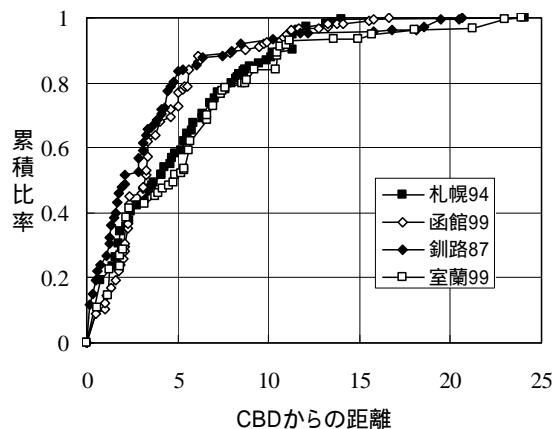


図 3 集中交通量に対する指標3の累積頻度分布曲線

表 2 発生交通量に対する各指標の値

都市	年次	指標1	指標2	指標3	指標4
札幌	1972	0.668	0.585	5.713	0.303
	1983	0.649	0.512	6.538	0.347
	1994	0.660	0.466	7.112	0.377
旭川	1982	0.727	0.573	4.479	0.310
	1986	0.716	0.640	4.135	0.301
函館	1999	0.704	0.604	4.538	0.330
	1987	0.716	0.529	4.424	0.272
釧路	1999	0.733	0.498	4.758	0.293
	室蘭	1999	0.759	0.566	6.390

表 3 集中交通量に対する各指標の値

都市	年次	指標1	指標2	指標3	指標4
札幌	1972	0.806	0.778	3.446	0.183
	1983	0.754	0.706	4.275	0.227
	1994	0.729	0.662	4.800	0.255
旭川	1982	0.747	0.698	3.331	0.231
	1986	0.775	0.679	3.511	0.255
函館	1999	0.737	0.643	3.948	0.287
	1987	0.705	0.641	3.602	0.222
釧路	1999	0.667	0.578	4.297	0.264
	室蘭	1999	0.751	0.639	5.598

一方、図5は集中交通量、すなわち従業地の分布に関する関係である。従業地の場合は、居住地に比べてCBD周辺に立地していることから、図4の発生分布指標に比べて、指標1に対する指標2の減少程度は小さ

い。また、年次間のデータがある札幌、函館及び釧路の場合、いずれも指標2の減少、いわゆる従業地の中心部から周辺部への分散化の傾向を窺うことができる。さらに、函館及び室蘭は指標2の値が他の都市に比べて小さいとともに、指標2の値が指標1の値に比べて小さいことから、CBDと同等の従業地が立地しているゾーン間の空間的距離があることが分かる。このように、距離を考慮した指標は、指標1に比べて居住地及び従業地の空間分布の状況を理解することができる。

次に、図6は集中分布指標に対する指標2と3との関係を図示したものである。指標2の値が0.65前後の同じような値を取る札幌94、函館99、釧路87及び室蘭において、CBDからの実際の距離を考慮した指標3においては異なった指標3の値、すなわち異なった平均分布距離を取っている。この事は、図3に示す札幌と室蘭、函館と釧路の累積頻度分布曲線の形状の相違から理解できよう。また、同じ程度の指標3としての平均分布距離を取りながら指標2の値が異なる都市も見られる。このように、実際の距離を用いたとき、距離の順位に比べてより空間分布の状況を把握することができる。

図7は、集中分布指標に対する指標3と半径によって基準化した指標4の関係を図示した。同じ程度の平均分布距離の値3.5前後を取りながら、指標4の値は札幌72、釧路87、旭川及び函館86などにおいては異なった値である。室蘭も含めて、指標4の値が大きい函館等においては従業地もより分散化の状況が窺える。

5. あとがき

以上、本研究においては居住地及び従業地の規模及び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既往の発生分布指標及び集中分布指標を基に、さらにCBDの位置及び各ゾーンのCBDからの距離等を踏まえた新たな指標を3つ提案した。そして、各指標が持つ特性から各都市の職住分布構造の相違について、北海道における5都市・9年次のデータを通して実証的に考察することができた。

今後は、これらの各種指標と各都市との通勤交通行動の関係についても考察を試みていく。

参考文献

- 1) 榎谷・神子島・下夕村・田村・斉藤：都市構造と通勤交通流動特性について、土木計画学研究・論文集、Vol.20, No.3, pp605 - 612, 2003
- 2) 会月・榎谷・加賀屋・斉藤：北海道における自動車交通流動特性について、土木計画学研究・論文集、Vol.21, No.2, pp449-456, 2004
- 3) 外井・吉武：ノード間平均距離を用いた都市内道路網の形態評価、第27回日本都市計画学会学術研究論文集、pp271-276, 1992

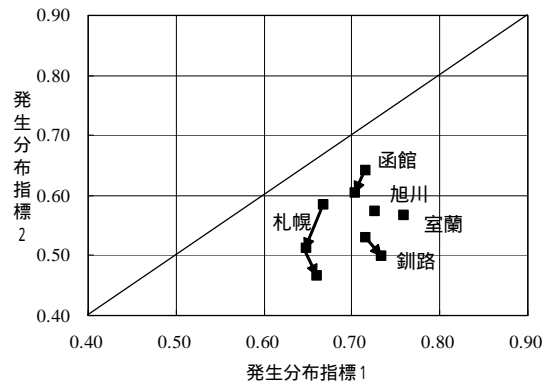


図4 発生分布指標1と2の関係

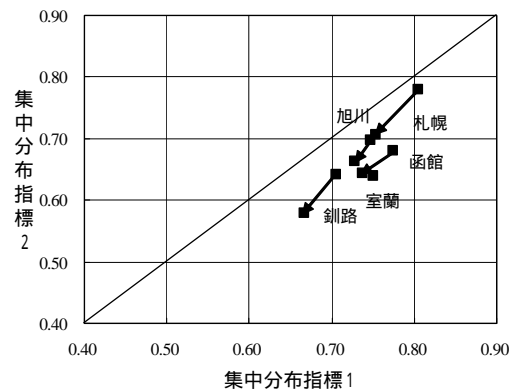


図5 集中分布指標1と2の関係

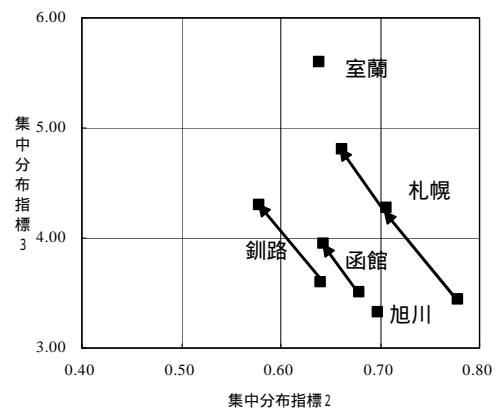


図-6 集中分布指標2と3の関係

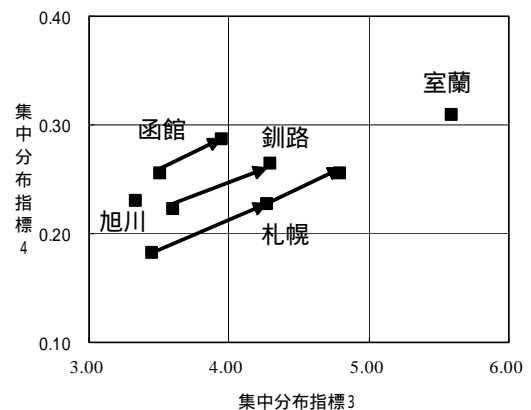


図-7 集中分布指標3と4の関係