



## 都市構造と通勤交通流動特性について

メタデータ	言語: jpn 出版者: 土木学会 公開日: 2012-03-26 キーワード (Ja): 都市構造, 通勤交通, 交通流動率 キーワード (En): 作成者: 榎谷, 有三, 神子島, 喬, 下夕村, 光弘, 田村, 亨, 斎藤, 和夫 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/982">http://hdl.handle.net/10258/982</a>

## 都市構造と通勤交通流動特性について City Structure and Journey-to-work Travel Behaviour

榎谷有三\*・神子島喬\*\*・下夕村光弘\*\*\*・田村 亨\*\*\*\*・斉藤和夫\*\*\*\*\*

by Yuzo MASUYA, Takashi KAGOSHIMA, Mitsuhiro SHITAMURA, Tohru TAMURA and Kazuo SAITO

### 1. まえがき

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都市構造によって大きな影響を受ける。また、通勤交通は通勤者がそれぞれの住宅地から近い業務地を勤務先としているか（通勤交通の最小化）、あるいは遠くの業務地を勤務先としているか（通勤交通の最大化）等の通勤交通流動特性によっても異なってくる。通勤トリップ長を基礎とした交通流動特性の分析は、持続可能な都市の形成及び環境負荷の減少等の面からみた通勤トリップ長の削減に関する各種の交通政策を考えるうえでも重要である。

通勤交通における都市構造と交通流動特性に関する研究のうち、最適職住割当問題を基礎とした研究においては、職住割当パターンとして起こりうる総通勤トリップ長の最小値(下限値)及び最大値(上限値)を算定することができる。したがって、これら最小値及び最大値とともに実際の総通勤距離の値から、ある都市構造のもとで起こりうる通勤交通流動の範囲(最小値と最大値の差)のなかで、実際の通勤交通はどの位置にあるのか、あるいは実際の通勤交通は距離最小化行動(最小値)に向かっているのか、より最大化行動(最大値)に向かっているのか等に関して分析することができる。

そして、最適職住割当問題を基礎に算定される総通勤トリップ長の最小値及び最大値を基に各種の指標が提案されている。Black等は都市統合指数<sup>1)</sup>、White<sup>2)</sup>及び鈴木<sup>4)</sup>は過剰率、さらに榎谷等は交通流動率<sup>4)</sup>をそれぞれ提案している。都市統合指数は、従業地の一極集中あるいは分散化などを、過剰率は実際の通勤トリップ長が理想とどの程度乖離しているのかを、また交通流動率は、前述のように実際の交通流動の位置

づけ等について考察することができる。それぞれの指標値の特性等については、Black等は札幌市を含む東アジア地域における14都市、Whiteはアメリカの主要26都市、鈴木は東京都市圏(3年次)、榎谷等は札幌市(3年次)を対象に分析を行っている。

しかしながら、これらの研究においては住宅地と従業地の空間分布、CBDの位置と規模、都市の規模(人口)あるいは対象地域の面積等の都市構造の相違が通勤交通流動に及ぼす影響については必ずしも十分考察されていない。そこで、本研究では北海道においてパーソントリップ調査が実施された札幌市(1972、1983、1994年)、旭川都市圏(1982年)、函館都市圏(1986、1999年)及び釧路都市圏(1987、1999年)の4市・8年次のデータを対象に提案されている3つの指標を基に、都市構造と通勤交通流動について実証的分析を行う。

また、本研究においては居住地及び従業地の規模等の相違、すなわち土地利用パターンの相違を計量的に把握することができる都市構造に関する指標として、発生分布指標及び集中分布指標等についても考察を試みた。その結果、これらの指標を通して都市構造の相違と通勤交通流動特性について容易に把握することができた。

### 2. 都市構造について

通勤交通の面から都市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、前述のように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都市構造について考える。

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都市構造を視覚的に、計量的に把握できる指標として発生分布指標及び集中分布指標をそれぞれ考えた。これらの指標は、図-1に示す例(旭川都市圏)のように累積頻度分布曲線を通して容易に図示及び算定できる。図-1に示す発生分布指標に関する累積頻度分布曲線は、以下の手順によって作成す

キーワード: 都市構造、通勤交通、交通流動率

\* 正会員 工博 専修大学北海道短期大学教授 環境システム科  
(〒079-0197 美唄市光珠内町)  
(TEL 01266-3-0250, FAX 01266-3-4071).

\*\* 正会員 工修 札幌市役所

\*\*\* 正会員 工修 苫小牧工業高等専門学校助教授 環境都市工学科

\*\*\*\* 正会員 工博 室蘭工業大学工学部教授 建設システム工学科

\*\*\*\*\* 正会員 工博 室蘭工業大学工学部教授 建設システム工学科

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。

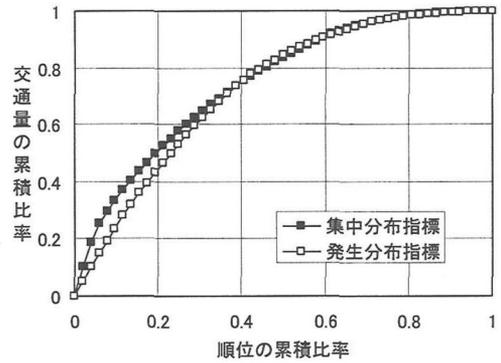
集中分布指標に関しても、このような手順を通して同様に作成することができる。

次に、各指標値はアクセシビリティ指標<sup>5)</sup>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、図一 1 における旭川の場合、発生分布指標及び集中分布指標はそれぞれ 0.7267、0.7471 である。

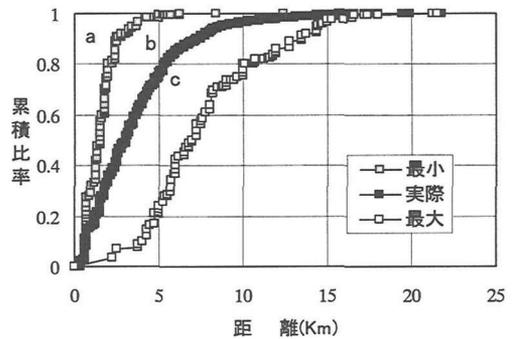
そして、これらの指標を通して発生交通量及び集中交通量の規模及び分布状況からみた、分析対象都市の都市構造を視覚的に、計量的に把握することができる。また、本研究においては横軸に順位の累積比率を用いているため、都市規模(人口等)の異なる都市間あるいはゾーン数が異なる都市間においても都市構造の相違を容易に比較検討することが可能である。なお、累積頻度分布曲線の場合は、順位の累積比率に対する交通量の累積比率の値を通して分析することも可能である<sup>6)</sup>。

### 3. 最適職住割当問題について

n 個のゾーンからなる都市の最適職住割当問題は、次のように式 (1) から (3) の制約条件式の下で式 (4) の目的関数を最適化する問題として定式化することができる。ここで、 $R_{ij}$ 、 $d_{ij}$  は、ゾーン ij 間の交通流動としての通勤 OD 交通及び交通抵抗としての距離 (ここでは、道路網上の最短経路距離) である。また、 $E_i$  はゾーン i における発生トリップ数(常住就業者数)、 $E_j$  は集中トリップ数(従業就業者数)である。



図一 発生分布指標及び集中分布指標の例 (旭川)



図二 トリップ長に対する累積頻度分布曲線 (旭川)

この問題は、典型的な Hitchcock 型輸送問題でもある。

$$\sum_{j=1}^n R_{ij} = E_i \quad (i=1, \dots, n) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n R_{ij} = E_j \quad (j=1, \dots, n) \quad (2)$$

$$R_{ij} \geq 0 \quad (3)$$

$$T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} \cdot R_{ij} \rightarrow \text{Min or Max} \quad (4)$$

そうすると、式 (4) の目的関数 T(総通勤トリップ長最小化の値  $T_{\min}$  及び最大化の値  $T_{\max}$ ) と実際の総通勤トリップ長  $T_{\text{act}}$  との関係から、都市総合指数、過剰率及び交通流動率は以下の式 (5)、(6)、(7) ように定式化することができる。

総通勤トリップ長は、平均トリップ長に総トリップ数を掛けた値であることから、式 (5)~(7) は平均トリップ長によって表わすこともできる。図一 2 に示すトリップ長に対する累積頻度分布曲線において、累積頻度

分布曲線と縦軸及び累積比率 1.0 で囲まれた面積値は、平均トリップ長として算定できる<sup>6)</sup>。すなわち、最小、実際及び最大に対する平均トリップ長は、図-1 に示す面積値を基に、それぞれ a、a+b 及び a+b+c として求めることができる。そうすると、式(5)~(7)は図-2 の面積値 a、b、c を基に式(8)~(10)で表現することもできる。このように、トリップ長に対する累積頻度分布曲線を基に、各指標の概念を視覚的に容易に把握することもできる。

$$\text{都市統合指数} = \frac{T_{min}}{T_{max}} \quad (5)$$

$$\text{過剰率} = \frac{T_{act} - T_{min}}{T_{act}} \quad (6)$$

$$\text{交通流動率} = \frac{T_{act} - T_{min}}{T_{max} - T_{min}} \quad (7)$$

$$\text{都市統合指数} = \frac{a}{a+b+c} \quad (8)$$

$$\text{過剰率} = \frac{b}{a+b} \quad (9)$$

$$\text{交通流動率} = \frac{b}{b+c} \quad (10)$$

これらの指標のうち、都市統合指数は総通勤トリップ長の最小値と最大値を基礎に算定していることから、従業地の一極集中あるいは分散化などを把握することができる。この指標は、1 (従業地の一極集中) から 0 (全てのゾーンにおいて居住地と従業地が一致) の範囲を取るとともに、従業地の分散化に伴って指標値も小さくなって行く。また、過剰率は総通勤トリップ長の最小値と実際の総通勤トリップ長との差が無駄な部分であることから、この差と実際の値との比から算定したものである。この指標値は、実際の総通勤トリップ長が最小値に等しいときに 0 を取り、総通勤トリップ長が最小値に比べて長くなるにしたがって 1 へ近づいていく。

一方、交通流動率はこれら 2 つの指標とは異なり、実際の総通勤トリップ長、総通勤トリップ長の最小値及び最大値を基に算定している。そして、この指標値は実際の通勤トリップ長が最小値と等しいとき 0、最大値と等しいとき 1 を取ることから、0 から 1 の範囲を取る。したがって、値が 0 に近いときには実際の通勤トリップ長がより最小化の通勤交通行動を、一方 1 に近い時にはより最大化に向けた通勤行動を行っていることなどが分かる。すなわち、この交通流動率を

表-1 各都市の総トリップ数及び指標値

都市	調査年次	総トリップ数	発生分布指標	集中分布指標	集中・発生分布指標
札幌	1972	335218	0.6684	0.8056	1.2054
	1983	498434	0.6490	0.7535	1.1610
	1994	606116	0.6598	0.7287	1.1043
旭川	1982	126691	0.7267	0.7471	1.0281
	1986	115602	0.7160	0.7745	1.0818
函館	1999	116274	0.7042	0.7373	1.0470
	1987	81088	0.7155	0.7051	0.9855
釧路	1999	93417	0.7332	0.6667	0.9093

通して実際の通勤トリップ長は最小値と最大値のどの位置にあるのか、あるいは最小値に比べてどの程度乖離しているかなどを考察することができる。また、分母の交通流動の範囲は、一般的に値が小さいときには従業地があるゾーンに一極集中を、大きくなるとより従業地が分散化している傾向を示すものである。

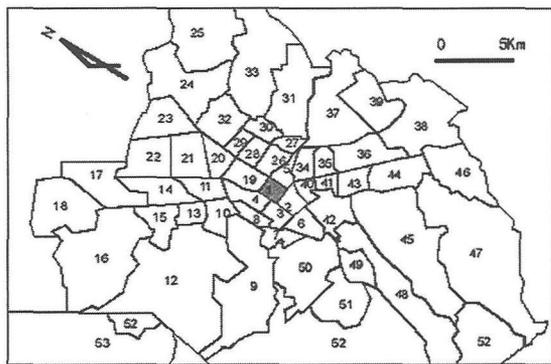
なお、図-2 に示す旭川の場合、面積値 a、a+b、a+b+c に対する値は、1.610、3.592 及び 7.692 となり、各指標値としての都市統合指数、過剰率及び交通流動率はそれぞれ 0.2093、0.5518、0.3259 となる。

#### 4. 都市構造と通勤交通流動特性について

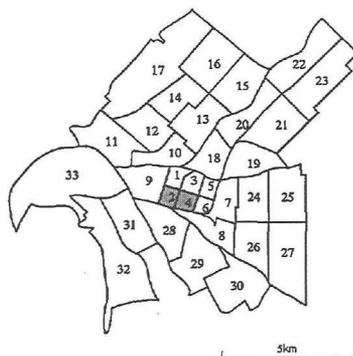
##### 4.1 分析対象都市について

本研究においては、図-3 に示す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、函館都市圏及び釧路都市圏の 4 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は表-1 に示されている。また、各都市のゾーン区分は、札幌市 53 ゾーン、旭川 52 ゾーン、函館 55 ゾーン及び釧路 48 ゾーンである。図-3 には、CBD(業務中心地区)を中心としたゾーン区分が図示(札幌は全ゾーン)されている。

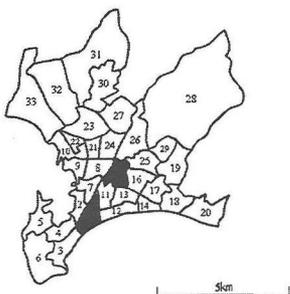
各都市における CBD ゾーン的位置は、図-3 の濃いゾーンで示されているが、4 都市のうちで最も集中トリップ数の大きいのが札幌市のゾーン 1 の 28.5% (1972 年) である。札幌市の場合、次に集中トリップ数が大きいゾーンは、ゾーン 4 の 6.08% である。一方、地方都市の場合は旭川市(1982 年)のゾーン 4 (10.23%)及びゾーン 2 (8.46%)、函館市(1986 年)のゾーン 15(9.12%)及びゾーン 1 (9.11%)、釧路市(1987 年)のゾーン 2 (11.63%)及びゾーン 10(5.36%)のように、値に多少の大小はあるが、集中トリップ数の比率が大きい 2 つのゾーンを持っている。しかしながら、2 つのゾーン的位置関係は、旭川の場合は隣接



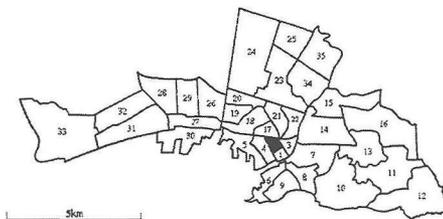
(a)札幌



(b)旭川



(c)函館



(d)釧路

図-3 分析対象都市及びゾーン区分

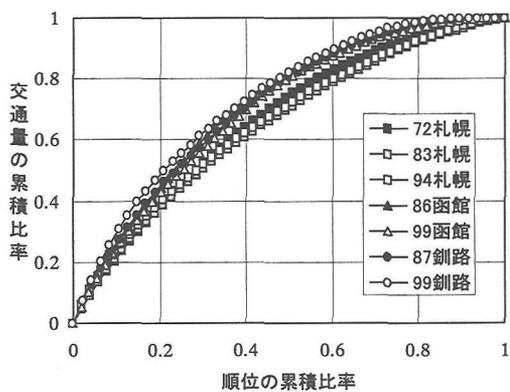


図-4 発生分布指標に対する累積頻度分布曲線

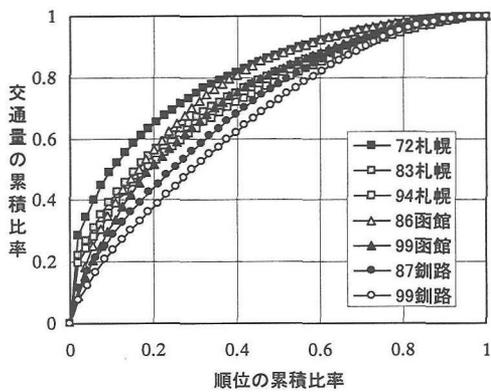


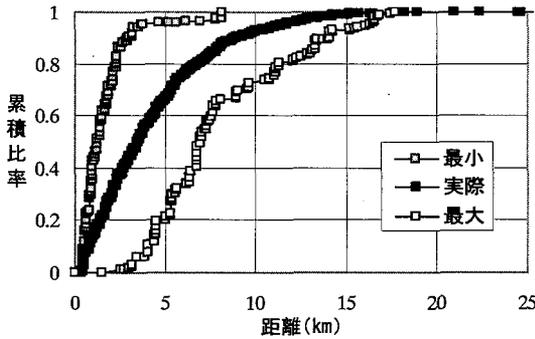
図-5 集中分布指標に対する累積頻度分布曲線

しているが、函館及び釧路の場合は離れた位置にある。

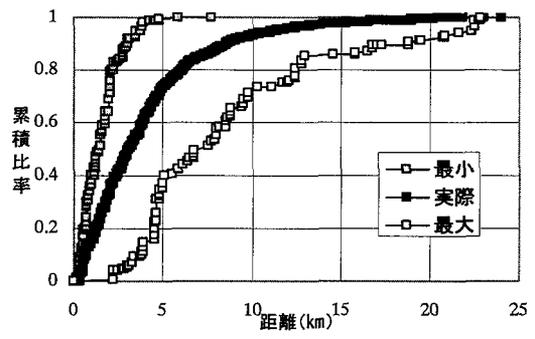
このように、都市によってCBDの規模及び位置も含めて土地利用パターンも異なっている。図-4、5はそれぞれ発生分布指標及び集中分布指標に対する累積頻度分布曲線である。また、表-1にはそれぞれの指標に対する結果を取りまとめている。なお、旭川の図は図-1に示している。発生分布指標の結果を見ると、

順位の累積比率 0.2 に対する値が釧路市で 0.5 程度、札幌市で 0.4 程度と多少異なるが、全体的な居住地の規模及び分布パターン等は各都市とも同じ状況のようである。

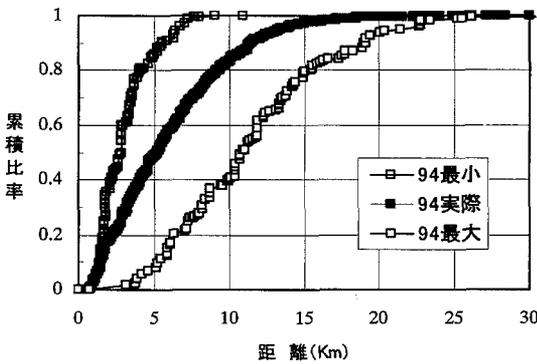
一方、集中分布指標で見たとき、順位の累積比率 0.2 に対する値が、札幌市で 0.65 (1972 年) から 0.50 (1994 年) 程度であるのに対して、1986 年の函館を除いて他



図—6 函館都市圏の累積頻度分布曲線(1999年)



図—7 釧路都市圏の累積頻度分布曲線(1999年)



図—8 札幌市の累積頻度分布曲線(1999年)

表—2 各都市の総走行距離及び平均トリップ長

都市	年次	総走行距離(人・km)			平均トリップ長(km)		
		最小値	実際値	最大値	最小値	実際値	最大値
札幌	1972	950543	1625681	2966792	2.836	4.850	8.850
	1983	1464593	2799269	5241861	2.938	5.616	10.517
	1994	1858126	3615997	7036495	3.066	5.966	11.609
旭川	1982	203999	455119	974552	1.610	3.592	7.692
函館	1986	201156	451870	859283	1.740	3.909	7.433
	1999	193586	498809	940250	1.665	4.290	8.087
釧路	1987	116662	286380	647992	1.439	3.532	7.991
	1999	145820	378693	819515	1.561	4.054	8.773

の地方都市は0.5以下である。このような傾向は、表—1に示す値からも理解できる。すなわち、前述のCBDの規模及び位置が示すように、札幌市における従業地の一極集中型パターン及び地方都市における分散型パターン等である。本研究においては、発生・集中ごとの指標に加えて、表—1に示す集中分布指標と発生集中指標の比としての集中・発生分布指標についても求めた。札幌市の値が1.1を超える一方で、釧路市が1.0以下であるように各都市の従業地と居住地の分布状況の相違を容易に理解することができる。

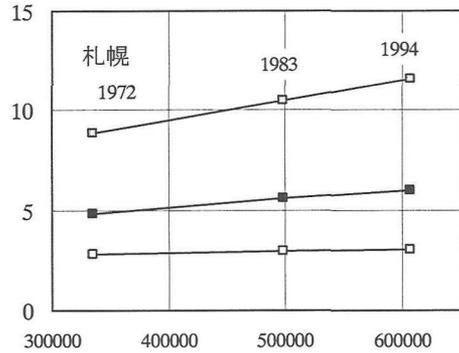
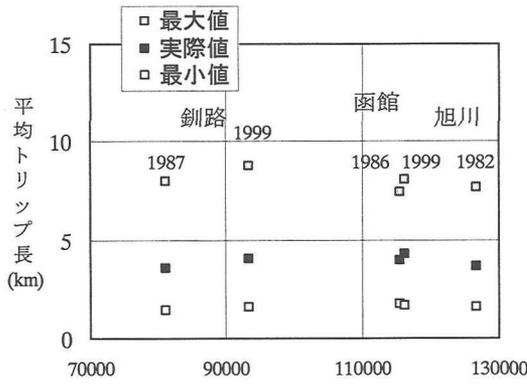
#### 4.2 各種指標による通勤交通流動特性

札幌市を始め各都市圏を対象に、それぞれ最適職住割当問題を解いて作成した累積頻度分布曲線が図—2及び図—6、7、8である。また、総走行距離及び平均トリップ長に対する最小値、最大値等を取りまとめた結果が表—2である。図中及び表における実際値は、それぞれの都市におけるパーソントリップ調査における実際の通勤トリップ長及び平均トリップ長である。各都市圏に対する最小値及び最大値に対する累積頻度分布曲線の形状等を見ると、前述のCBDゾーンの集中トリップ比率の値によって、すなわち土地利用パターン

の相違によって多少異なっている。例えば、最小値に対する累積頻度分布曲線の場合には、累積比率0.8に対する旭川2.00km、函館2.13km、釧路1.88km及び札幌4.04kmである。一方、最大値の場合、距離5kmに対する累積比率が旭川0.239、函館0.212、釧路0.373、札幌0.081などのように、最小値の曲線に比べて各都市圏の曲線形状は異なっている。

図—9は、各都市圏の総トリップ数と平均トリップ長の関係を図示したものである。札幌市と地方都市を比較したとき、札幌市の平均トリップ長(4.850～5.966km)は総トリップ数の増大とともに増加しているが、地方都市の場合は3.5～4.0kmの範囲である。また、最小値と最大値の範囲も総トリップ数の増大とともに札幌市の場合には拡大しているが、地方都市の場合は都市規模にかかわらず大きな変化はない。

これら実際の平均トリップ長と最小値及び最大値を基に式(8)～(10)を用いて都市統合指数、過剰率及び交通流動率を算定して取りまとめた結果が表—3である。また、図—10には調査年次ごと各指標値を図示したものである。さらに、図—11には総トリップ数と各指標値との関係を図示した。最小値と最大値の比である都市統合指数は0.1779から0.3204の範囲の値を取って

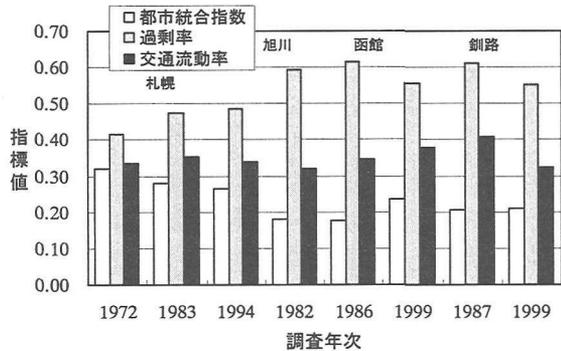


総トリップ数

図—9 総トリップ数と平均トリップ長の関係

表—3 各都市における指標値の結果

都市	年次	都市統合指数	過剰率	交通流動率
札幌	1972	0.3204	0.4153	0.3348
	1983	0.2794	0.4768	0.3533
	1994	0.2641	0.4861	0.3395
旭川	1982	0.2093	0.5518	0.3259
	1986	0.2341	0.5548	0.3810
函館	1986	0.2341	0.5548	0.3810
	1999	0.2059	0.6119	0.4088
釧路	1987	0.1800	0.5926	0.3194
	1999	0.1779	0.6149	0.3457

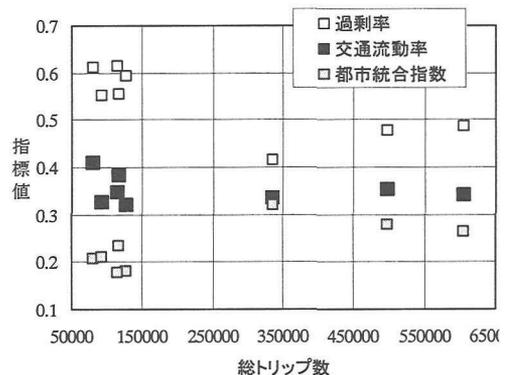


図—10 各都市における指標値の結果

いるが、都市規模別に見ると大きく異なっている。すなわち、地方都市の場合は0.2前後の値を取り、全体的に従業地の分散型状況がこの指標値からも窺える。一方、札幌市の場合には総トリップ数の増大と共に0.3204から0.2641へと減少しており、都市規模の拡大に伴って従業地が中心ゾーン(ゾーン1)における一極集中から効外部へ分散化している状況が理解できる。

総通勤トリップ長の最小値を基準にした過剰率は、都市統合指数と同様に都市規模によって異なっている。すなわち、地方都市において過剰率が0.55を超えているように、地方都市においては全体的に無駄な通勤(実際の総通勤トリップ長と最小値の差)が多いようである。この事は、前述の都市統合指数が示すように従業地の分散状況によるものと思われる。札幌市の場合、地方都市に比べて過剰率の値は小さいが、総トリップ数の増大に伴う従業地の分散化によって過剰率も年次に従って増大している。

次に、通勤交通流動の範囲(最小値と最大値)のなかで、実際の通勤交通は最小値と最大値のどの位置に

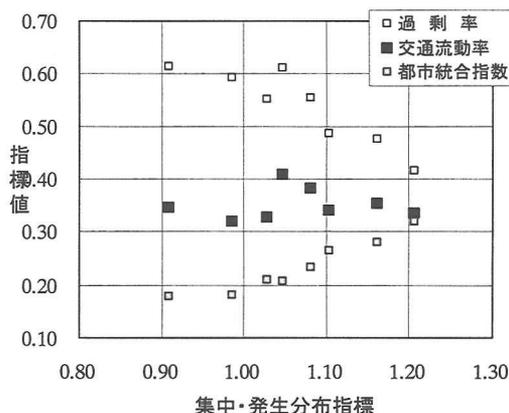


図—11 総トリップ数と指標

あるのか、あるいはどの程度最小化、最大化に向かった交通流動などかについて把握することができるのが交通流動率である。図—11に見られるように、他の指標値が総トリップ数と共に変化しているなかで、交通流動率は総トリップ数にかかわらず0.3194から

0.4088の範囲の値を取っている。函館都市圏において、他の都市に比べて多少大きな値を取っているが、札幌市と地方都市など都市規模にかかわらず交通流動率は一定の値を取っている。

図一12は、4.1で算定した集中・発生分布指標と各指標値の関係を図示したものである。都市統合指数及び過剰率が土地利用パターンの相違に伴って、すなわち集中・発生分布指標値の増大に伴って減少あるいは増大していくなかで、交通流動率は0.3から0.4の範囲で一定値を示している。このような交通流動率の値から、実際の通勤交通流動は都市規模、土地利用パターンあるいはCBDの規模及び位置等にかかわらず総通勤トリップ最小値と最大値のある範囲のなかで一定の位置づけであることが窺える。すなわち、指標値から最小化行動あるいは最大化行動など都市によって多少の相違は窺えるが、各都市とも交通流動率は一定値(0.35前後)の値を取っている。



図一12 集中・発生指標と指標値の関係

### 4.3 平均トリップ長の推定について

交通流動率は、都市規模等にかかわらず一定の値を取っているが、ここではこの特性を踏まえて交通流動率から平均トリップ長の推定について試みる。

$$T_{推定} = \frac{T_{min}}{1 - \text{過剰率}} \quad (11)$$

$$T_{推定} = T_{min} + (T_{max} - T_{min}) \times \text{交通流動率} \quad (12)$$

式(11)及び(12)は、(6)及び(7)から導かれ、式中の $T_{min}$ 及び $T_{max}$ は推定年次の値を示し、過剰率及び交通流動率は基準年次に対する値である。2つの年次以上のデータがある4ケースについて平均トリップ長を推定した結果が表一4である。また、図一13には実際の平均トリップ長と推定値の差についても図示した。ここでは、総トリップ長の最小値のみを用いた過剰率による推定結果についても示した。これらの結果からも交通流動率が、すなわち最小値と最大値を考慮した指標が、より実際に近い平均トリップ長の推定が可能であることが窺える。

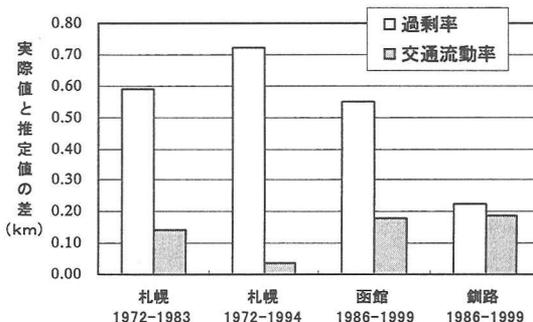
このように、交通流動率を通してある推定年次における居住地及び従業地の分布としての土地利用パターンが与えられたとき、最適職住割当問題から総通勤トリップ長の最小値及び最大値が求められれば、容易に実際の総通勤トリップ長及び平均トリップ長の推定が可能となってくる。

### 5. あとがき

以上、本研究においては最適職住割当問題を基礎に

表一4 各指標値による平均トリップ長の推定

都市	札幌	札幌	函館	釧路	
平均トリップ長の推定 (km)	基準年次	1972	1972	1986	1987
	推定年次	1983	1994	1999	1999
	過剰率	5.025	5.243	3.740	3.832
	交通流動率	5.476	5.928	4.111	3.865
実際の平均トリップ長 (km)	5.616	5.966	4.290	4.054	
実際値と推定値の差 (km)	過剰率	0.591	0.723	0.550	0.222
	交通流動率	0.140	0.038	0.179	0.189



図一13 実際値と推定値の差

算定できる都市統合指数、過剰率及び交通流動率を通して住宅地と従業地の空間分布、CBDの位置と規模、都市の規模(人口)あるいは対象地域の面積等の都市構造の相違が通勤交通流動に及ぼす影響について種々分析を試みた。また、本研究では居住地及び従業地の規模等の相違を、すなわち土地利用パターンの相違を計

量的に把握することができる都市構造に関する指標として、発生分布指標及び集中分布指標等についても考察を試みた。

北海道においてパーソントリップ調査が実施された札幌市、旭川都市圏、函館都市圏及び釧路都市圏の4市・8年次のデータを対象に実証的分析を行った。その結果、発生及び集中分布指標を通して各都市の土地利用パターンからみた都市構造の相違を視覚的に、計量的に把握することができた。また、各種の指標値を通して都市構造の相違が通勤交通流動に及ぼす影響を計量的に把握することができた。

特に、総通勤トリップ長の最小値及び最大値を考慮した交通流動率を通して、実際の総通勤トリップ長(平均トリップ長)は都市構造にかかわらず最小値と最大値のある範囲のなかで一定の位置づけにあることを把握できた。また、交通流動率を基に、ある居住地及び従業地の分布パターンに対する平均トリップ長の推定が可能であることも確認できた。その結果、交通流動率を基礎に持続可能な都市の形成及び環境負荷の削減を図るための居住地と従業地の空間分布としての職住構造のあり方、あるいは居住地及び従業地の移転等の職住構造の変化が通勤トリップ長に及ぼす影響について考察することができる。

今後は、このような職住構造のあり方及び居住地あるいは従業地の空間分布の変化等が通勤トリップ長に及ぼす影響についても考察を行っていく。また、交通流動率による平均トリップ長の推定値と実際値の

差についても統計的な検定を行っていく。

最後に、本研究を進めるにあたり New South Wales 大学の John BLACK 教授より貴重なアドバイスを戴いたことを付記し、感謝の意を表す。また、本研究を行うにあたりデータの提供等を戴いた北海道、札幌市及び旭川市の関係者の方々にも感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) BLACK, J. A. and KATAKOS, A. (1987), 「Optimisation methods and classification of city structure: Theory and empirical testing」, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol.14, pp93-107
- 2) White, M. J., (1988), 「Urban Commuting Journeys are not 'Wasteful」, *Journal of Political Economy*, 96(5), pp1097-1110
- 3) 鈴木 勉 (1994), 「職住割当の最適化による通勤交通エネルギーの削減効果」, *オペレーションズ・リサーチ*, 5 月号, pp243-248
- 4) 榎谷・下村・田村・斉藤(2001), 「最適職住割当問題を基礎とした通勤交通の流動特性分析—札幌市の通勤交通を例として—1972-1983-1994」, *都市計画学会学術研究論文集*, 36, pp619-624
- 5) J A Black ・ M Conroy :「Accessibility measures and social evaluation of urban structure」, *Environment and Planning A*, Vol.9, 1977
- 6) 榎谷・浦田・浅水・田村・斉藤 (1998), 「時間距離からみた北海道の市町村間自動車交通流動の特性について」, *土木計画学研究・論文集*, No. 15, pp58

---

## 都市構造と通勤交通流動特性について

榎谷有三・神子島喬・下村光弘・田村 亨・斉藤和夫  
本研究は、最適職住割当問題を基礎に算定できる都市統合指数、過剰率及び交通流動率を通して都市構造の相違が通勤交通流動に及ぼす影響について分析した。都市構造の相違を計量的に把握することができる指標として、発生及び集中分布指標についても考察を試みた。

北海道における4市・9年次のデータを対象に実証的分析を行った。各指標値を通して、都市構造の相違が通勤交通流動に及ぼす影響を把握することができた。特に、交通流動率を通して、実際の総通勤トリップ長は都市構造にかかわらず最小値と最大値のある範囲のなかで一定の位置づけにあることを把握できた。また、交通流動率を基に、ある都市構造に対する通勤トリップ長の推定が可能である。

---

## City Structure and Journey-to-work Travel Behaviour

by Yuzo MASUYA, Takashi KAGOSHIMA, Mitsuhiro SHITAMURA, Tohru TAMURA and Kazuo SAITO  
Traffic generated from residential land uses and traffic attracted to employment zones contributes the most to person kilometers of travel. The fundamental importance of the average length of commuting trips as a measure of sustainability is widely recognized by researchers. The urban consolidation, proportion wasteful and travel performance efficiency index have been defined as a performance indicator based on the relationship between the actual mean journey-to-work trip length, minimum and maximum trip length given the spatial distribution of homes and workplaces. These indexes are tested with data for Sapporo, Asahikawa, Hakodate and Kushiro in Hokkaido.

---