

職住割当問題を基礎とした通勤交通の流動特性について

苫小牧工業高等専門学校 正会員 下夕村 光弘
 専修大学北海道短期大学 正会員 栂谷 有三
 室蘭工業大学 正会員 田村 亨
 室蘭工業大学 フェロー会員 斉藤 和夫

1 はじめに

都市への人口集中，都市規模の拡大あるいは高速交通機関整備等のインフラ整備は，業務機能・住宅の立地，分布等の地域構造に影響を与えると共に，都市活動としての交通行動に大きな影響を及ぼす．そういった都市構造の変化に伴う通勤交通の変化を視覚的，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¹⁾．このプリファレンス曲線を基礎とし，最適職住割当問題を適用し，現況の交通行動の状況及び実際の土地利用の場合に取りうる交通行動について分析を行う．

本研究では，1972年，1983年及び1994年に実施された，3つの年次の道央圏パーソントリップ調査のうち，札幌市の通勤交通を対象に実証的な分析を行った．

2 プリファレンス曲線と交通行動について

通勤交通に対する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．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嗜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．計量的指標としては前述のように曲線近似による回帰係数，区分線近似あるいは面積値等が考えられてきたが，本研究で適用する最小・最大化問題に適用するには面積値による算定が最も適していることから，面積値により算定を行った．

通勤交通行動の通勤距離最小化行動及び最大化行動を規定する方法として，職住最適割当問題を適用した．問題は各ゾーンの発生集中交通量を制約条件とし，総通勤距離を最適化(最小化あるは最大化)する問題とし

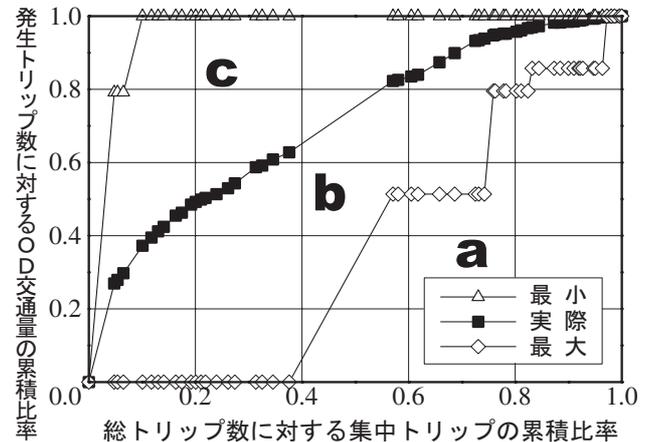


図-1 プリファレンス曲線(ゾーン38, 1994年)

て定式化できる．なお，この問題は典型的な Hitchcock 型輸送問題である．

最適職住割当問題から算定される総通勤距離最小化(T_{min})及び最大化(T_{max})の場合の各ゾーンOD交通量 R_{ij} を基に図-1のようなプリファレンス曲線作成することが出来る．そうすると各ゾーンにおける実際の交通行動，総通勤距離最小(T_{min})の場合の最小交通行動及び総通勤距離最大(T_{max})の場合の最大交通行動と3本の曲線が得られる．ゾーン*i*における面積値は曲線とX軸及び $X=1.0$ で囲まれる面積値より，最小交通行動の場合の面積を A_i^{min} ，実際の交通行動の場合の面積を A_i^{act} ，最大交通行動の場合の面積を A_i^{max} とし，図-1に示したように A_i^{max} の面積を(a)， A_i^{act} の面積は(a+b)， A_i^{min} を(a+b+c)とすると，以下のように指標を定義することができる．

$$\begin{aligned} \text{ゾーン交通行動範囲} &= A_i^{min} - A_i^{max} \\ &= b_i + c_i \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{距離最小化指標} &= A_i^{min} - A_i^{act} \\ &= c_i \end{aligned} \quad (2)$$

表 - 1 各年次における通勤交通の状況

		1972年	1983年	1994年
総トリップ数		335,218	498,434	606,116
平均トリップ長(km)		4.85	5.62	5.97
総走行距離 (人・Km)	最小値	950,543	1,464,593	1,858,126
	現状	1,625,681	2,799,269	3,615,997
	最大値	2,966,792	5,241,867	7,036,495

表 - 2 ゾーン交通行動範囲及び距離最小化指標

		1972年	1983年	1994年
ゾーン 交通行動範囲	最小値	0.0174	0.2046	0.1208
	最大値	0.9712	0.9855	0.9798
	平均値	0.6044	0.6191	0.6284
	標準偏差	0.2416	0.2174	0.2106
距離 最小化 指標	最小値	0.0034	0.0007	0.0278
	最大値	0.3509	0.3267	0.3237
	平均値	0.2039	0.2095	0.2035
	標準偏差	0.0951	0.0822	0.0760

3 札幌市における通勤交通行動

各年次における最適職住割当問題の計算結果を表 - 1 に取りまとめた。総トリップ数、平均トリップ長はパーソントリップ調査の結果をまとめたものである。総トリップ数の増加に伴い平均トリップ長も増加しており、最大値と最小値の範囲の拡大も見られる。

次に、ゾーンにおける実際の交通行動のプリファレンス曲線、職住割当問題の算定結果から得られた各ゾーンの交通流動を基に図 - 1 に示したように、最小及び最大交通行動の場合のプリファレンス曲線を作成し、それぞれ面積値の算定を行った。さらに、それらの面積値から式(1)及び式(2)の算定結果を表 - 2 に取りまとめた。また、図 - 2 に各指標の平均値と総トリップ数の関係を示した。総トリップ数の増加に伴いゾーン交通行動範囲は増加している。これは都市の拡大により従業地・居住地が分散したことによって増加したものと考えられる。一方、距離最小化指標の平均値は72年から83年では増加しているが、94年には減

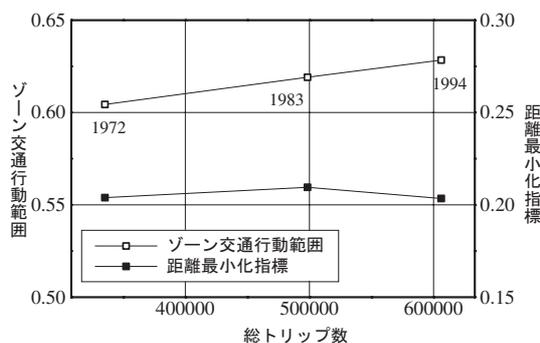


図 - 2 総トリップ数と各指標値の関係

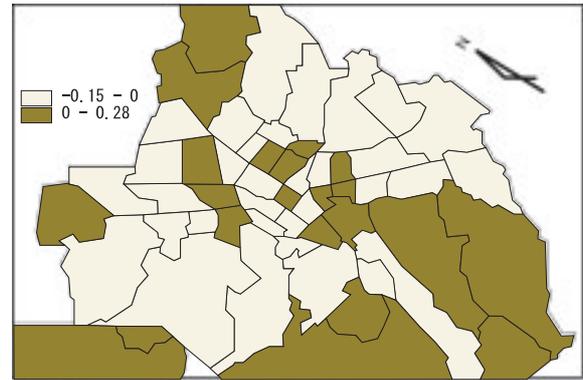


図 - 3 距離最小化指標の変化(1983~1994)

少している。距離最小化指標の減少は実際の交通行動が最小交通行動に近づくことを表しており、83年から94年では平均トリップ長の増加、ゾーン交通行動範囲の増加からなど交通行動としては長距離・分散により最大交通行動へと変化すると考えられるが、距離最小化指標の減少から実際の交通行動はより最小交通行動に向かった交通行動であることが窺われる。

そこで、1983年から1994年における距離最小化指標の変化を図 - 3 に示した。距離最小化指標が減少したゾーンは53ゾーン中32ゾーンで都心部をはじめ郊外にかけて広い範囲で分布していることが分かる。また、これら減少したゾーンのほとんどが実際の面積値が増加しているゾーンであり、交通行動の変化として最小交通行動へ近づく傾向を示しているゾーンであると考えられる。

4 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、札幌における通勤交通行動について考察を試みた。現況の交通行動の状況及び実際の土地利用の場合に取りうる交通行動について、プリファレンス曲線を基礎とした分析に加え、ゾーン交通行動範囲及び距離最小化指標という指標について考察した。総トリップ数の増加に伴い交通行動も変化しており、83年から94年では最小交通行動に近づく傾向を示していることが把握できた。しかし、その交通行動がゾーン交通行動範囲の中でどのような状況にあるのかについては把握できないことから、今後、現況交通行動を評価する指標についても考察をすすめていきたい。

参考文献

- 1) J A Black(1987): "Dynamics of Accessibility to Employment and Travel Behaviour: a Case Study of the Journey-to-Work in Sydney, 1961 to 2011". In W. Young(ed.), Proceedings of International Symposium on Transport, Communications and Urban Form Vol.2, pp129-147