

地方中核都市を対象事例とした都市構造と道路整備の関連分析

立命館大学 正 員 春名 攻
立命館大学大学院 学生員 ○佐々木 隆
立命館大学大学院 学生員 岩崎 哲三

1. はじめに

近年における自動車の普及により、「ひと」の日常生活の行動圏も拡大し、購買活動や文化活動等に変化をもたらしている。産業活動にあっても、「もの」の輸送等に大きな役割を果たしている。このように、自動車は快適かつ円滑な都市生活を営む上で、欠くことのできない交通手段である。

しかし、自動車が普及するにつれて、便利になる一方、様々な問題が生じてきた。自動車が走るためには道路が必要であるが、道路整備の不足もその問題の1つである。効果的な道路整備が行われれば地域の活動が活性化し、地域の社会的・経済的集積状況の特性にも影響を及ぼす。このように、活動状態と地域の社会的・経済的な特性および道路状況は互いに関連しあっていると考えられる。

2. 本研究のアプローチ

以上のことより、本研究では進め方として次の2つのステップに分けて考える。まず第1ステップとして、流動現象と地域の社会的・経済的な特性の両面から現状分析を行い、それらと道路状況との関連性を考えることにより、道路整備のための基礎的な支援情報として取りまとめることとした。さらに第2ステップでは第1ステップで得られた情報を基に交通量配分モデルを用いて、地方都市部における道路網整備計画案について考察を行うこととする。以下に、具体的なアプローチを示すこととする。

まず、第1ステップの現状分析の基本的方針について述べることとする。現在の地方中核都市の役割は、ベッドタウン型の新規開発による宅地化や企業の進出にともなう工業化等により、地域構造上、重視されてきている。そこで、地方中核都市の地域構造についてまとめることにした。ここで地域構造は、

地域の特性および流動構造で表されている。

まず最初に、地域の特性であるが、地域的なまとまりの基礎となっていると考えられる地区において、社会経済指標により、世帯数、小売業数等の集積状況の把握を行うものである。この分析については、単位地区を標本個体として、その単位地区における社会経済指標を変量として主成分分析法を適用することにした。その結果、得られた主成分は、1つは地域全体の社会的・経済的な特性を示しており、もう1つは地域全体における各地区の社会的・経済的な特性の状態を示している。

次に、地域構造のもう1つの側面である流動構造に関してであるが、地域内の地区間の流動現象に限定し、重要であると思われる特徴的な流動パターンを抽出することとした。その分析方法は、地域における地区間の流動状態を表すOD表に対して、主成分分析法を適用することにより特徴のある流動パターンの抽出を行うこととした。以上のような分析方法により流動構造を捉えるわけであるが、実際は流動の内容が多様なために、活動の目的別（通勤・業務・買物）に分けて考えることにした。

さらに、道路は地域の社会基盤であり、地域を支援、形成すると考えられるので、その地域構造と道路施設状況との関連性の分析を行うこととする。具体的には、地域構造と道路の絶対的な量との関係の把握を行い、地域の特性においては主成分分析から得られた主成分スコアを、流動構造においては主成分分析の結果得られた発地区を表す主成分スコアを用いて、道路施設状況との相関性の分析を行うこととする。

次に、第2ステップでは、第1ステップで得られた地域活動状況から現在の過密地区や将来頻繁な発着が予想される地区への交通渋滞問題の一对策としてその地区に入ってくる流入交通量の制限を行った

Mamoru HARUNA, Takasi SASAKI, Tetsuzo IWASAKI

ときの地域全体の道路網に及ぼす影響、流動態系の変化についての分析を交通量配分モデルを用いることによって行った。モデルについては4. で述べることとする。

3. 地域構造と道路施設との関連性の分析

先に述べてきた分析方法を用いて、京阪神都市圏の中の地方中核都市である大津市を対象して分析を行った結果を以下に述べることとする。

(1) 地域特性に関する分析

主成分分析を用いて地域特性分析を行った。その主要な社会経済指標ならびに地区得点の結果を図-1、表-1に示す。この結果から、因子負荷量の高い指標としては小売業従業者数、建設業従業者数等の第2、3次産業的なものと世帯数であった。この分析により地域特性として、対象市域の中心的な地区としては図のように琵琶湖の南に表れた。全体的にみると中心地区が限られており、地域における格差が大きいと言える。

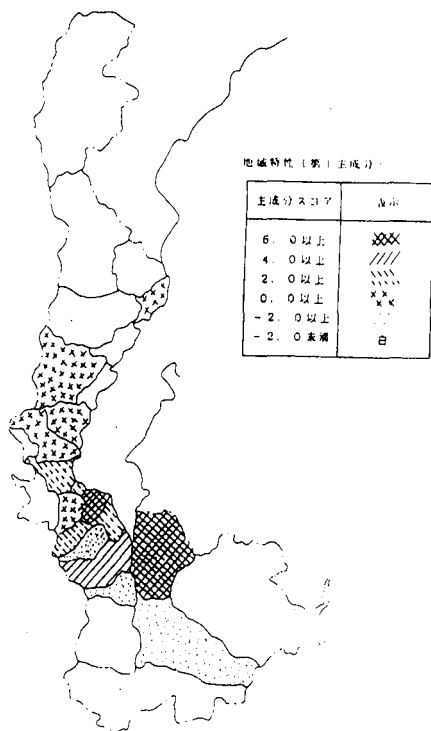


図-1 地区の特性

(2) 流動構造に関する分析

パーソントリップ調査の人の動きに注目し、目的別の通勤・業務・買物における代表的な流動の抽出を主成分分析を用いて行った。その結果、大津市内の特徴的な流動現象を図-2、3、4に示した。どの目的においても琵琶湖の南沿いの限られた地域内で発着が多くみられる。それは、地域特性の中心地と同様の結果が得られた。目的別にみると、通勤目的は、他の目的と比較すると特徴のある発地区が限られているため、住宅地の集中した地区が限られていることを示していると考えられる。つまり発地区は、着地区に対して距離の離れると関連性が薄くなり、住宅地は勤務地に近接していることがわかる。業務目的では、代表的な着地区が3地区存在し、お互いの地区が関連し合っていることから、これらの地区に産業が集中しているものと考えられる。買物目的では他の目的に比べ、比較的広域な発地区が存在した。これは商業地が限られているために、遠い地区からでも買物にすることが影響したものと考えられる。

(3) 道路状況と相関性の分析

ここまで分析を行ってきた地域の特性、流動構造に対して、道路状況との相関性を単回帰分析により分析した。その結果を表-2に示す。ここで道路施設状況を表すデータとして道路密度(道路延長/地区面積)を用いた。

ここで、相関性についてみていくこととする。まず、幹線道路についての

表-1 社会経済指標

指 標	因子負荷量 (第1主成分)
世帯数	0.87231
建設業従業者数	0.94087
建設業事務所数	0.85521
製造業事務所数	0.85084
小売業従業者数	0.94555
小売業数	0.91202
サービス業従業者	0.89009
サービス業数	0.90385
小売年間販売額	0.89692

相関係数についてみると、地域の特性、流動構造に関して、前者は0.4201、後者は0.4501となり、多少の相関があるといえる。また、区画道路との相関では、前者は0.3461、後者は0.2497と幹線道路より小さい相関係数になり、この程度ではあまり明確な相関を認めることはできない。これは、地域の特性や流動構造に対して、区画道路に比べ幹

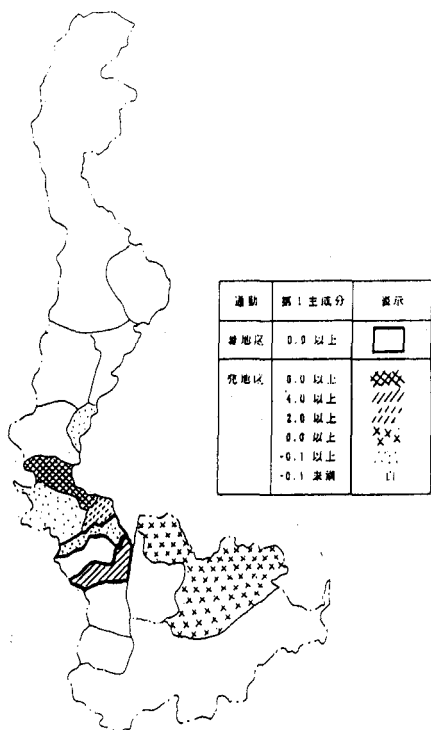


図-2 流動構造（通勤目的）

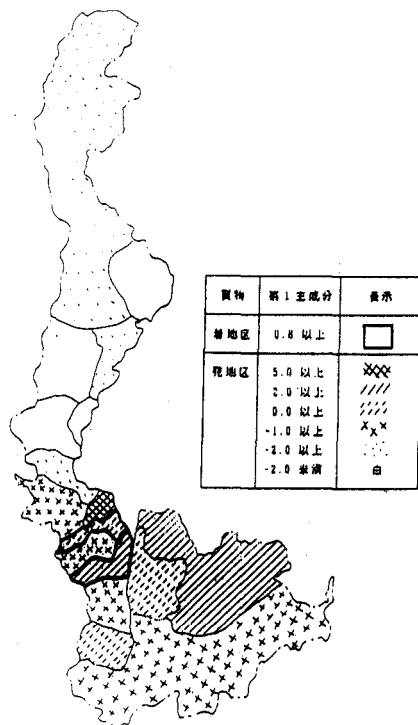


図-4 流動構造（買物目的）

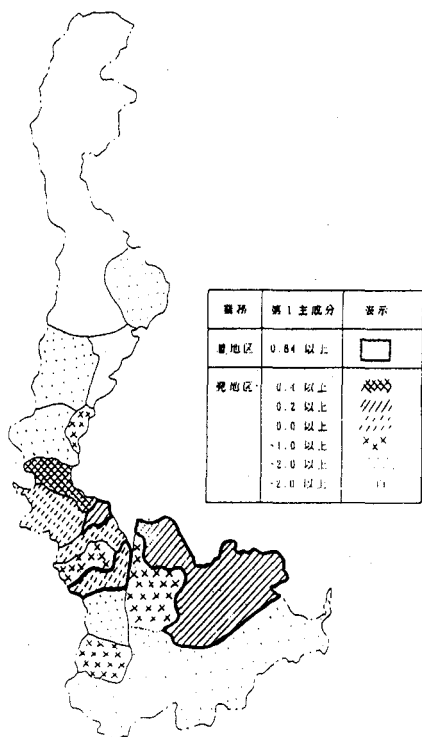


図-3 流動構造（業務目的）

線道路の果たす役割が大きいことを示していると考えられる。また区画道路の相関において、地域の特性に比べ流動構造の方が小さいのは、流動構造が地区間の流動データを用い、個々の地区で発着が帰結するデータを除いたためと考えられる。また、この相関性の分析では、全般的に相関があまり明確に表れていない結果となった。その理由としては、大津市の道路体系が、土地利用や都市活動の構造に沿った形で進めてこなかったためと考えられる。今後は、土地利用や都市活動の構造に沿った形の体系的な整備を考える上で、地方中核都市においては、本研究のような都市内のみで考えず、大きな都市圏というような捉え方をし、相関を考えていく必要があると思われる。

表-2 相関係数

道路施設状況		地域の特性	流動（業務）
道路	幹線道路	0.4201	0.4501
	区画道路	0.3481	0.2497

4. 将来の道路計画の検討

これまでの結果により、大津市の中心部はほぼ湖南地域と考えられた。そこで本研究では道路整備は都市の中心部とその周辺部で異なると考え、中心部を対象に、交通量配分に関するモデルを作成し、将来の道路計画についての検討を行うこととした。

本モデルは、最近深刻化してきている交通渋滞問題をとりあげ、中心部への交通流入を制限させることによって中心部における交通流の改善を図るという観点から、交通流入が考えられる箇所においての交通量を段階的に制限させたときの交通量配分問題として定式化を行なうことにより、道路ネットワークの機能性について考察することとした。

交通量配分モデルを以下に示す。

表 交通量配分モデルの定式化

(a) 計画目標の制約化	
①総走行時間の短縮	$\sum X PQ \sum T PQm \beta PQm - y_t = G_t$
PQ	$\sum X PQ \sum T PQm \leq g_t$
PQ	
②流入交通量の制限	$\sum X PQ \sum \delta(PQ, i(r)) \beta PQm - y_r = G_r$
PQ	$\sum X PQ \sum \delta(PQ, i(r)) \beta PQm - y_r \leq g_r$
PQ	
また、	$y_t / \lambda_t = y_r / \lambda_r \quad (\lambda = G - g)$
(b) 技術的制約条件	
$\sum \beta PQm = 1$	
PQm	
$\sum X PQ \sum \delta(PQ, i) \beta PQm \leq Q_i$	
PQ	
P, Q: 発生・集地点	
m: PQ間における経路番号	
X PQ: PQ間におけるOD交通量(台/日)	
T PQ: PQ間における所要時間(分)	
$\delta(PQ, i): (=1)$ PQ間における交通がリンクiを通るとき	
$(=0)$ PQ間における交通がリンクiを通らないとき	
βPQm : PQ間のルートmの配分率	
G, g: 満足水準、許容水準	
Q _i : リンクiの交通容量	
y _t , y _r : 各目標の満足水準からのかい離を表す変数	

上記のモデルを対象地域に適用した結果の考察は以下の通りである。

流入交通制限を行わなかった場合、道路利用者はできるだけ速く移動しようと考えて中心地区を通る

うとするため、中心地区での交通負荷量が多くなり混雑度が高くなっている。本研究では中心地区での交通渋滞の緩和、交通流動形態の改善を行なうことを目的としていることから、この流入交通量を少なくする必要があると考えられる。すなわち、流入交通のための迂回道路を設けて中心地区へ流れる交通量を少なくする処置をとるべきであると考えられる。

上記のことより流入箇所での交通量制限を行った場合、その制限率を高めて行くと道路利用率がネットワーク全体で均等化していくということが現れている。中心地区へ流れる交通量は制限されるため強制的に低減させられていることとなり、結果的に他の容量に余裕がある道路へ迂回させられる結果となっている。そして、全体的な利用率の均等化が図られることになるものと考えられる。

5. おわりに

本研究では地方中核都市として大津市を対象に、現状分析と交通量配分計算を行うことによって、適切な道路交通のあり方についての検討を行った。

現状分析では、地方中核都市において細区分して地域の特徴と問題点を構造的に明らかにし、さらに、地域構造と道路施設としての道路密度との間に相関性があることを明らかにした。

交通量配分計算では、特定箇所の流入交通量を制限することによって、中心地区の交通混雑の改善が可能になることを明らかにした。最後には今後の課題として、現状分析においては、京阪神都市圏の中での地方中核都市の位置づけや性格を明らかにして、他地域との関連関係を明らかにする必要がある、さらに地域構造と相関性のある道路施設項目を明らかにする必要がある。

また、交通両配分計算においては、上記の道路施設項目と関連のある計画目標を設定していくなど詳細に検討していく必要があると考えられる。さらに本研究では、地域内々交通のみを取り扱ったが、通過交通など性格の異なる交通の混在による影響についても配慮したり、現状の道路網と比較した効果についても明らかにしていく必要がある。