

## 京阪神都市圏における業務交通流動現象に関する構造論的分析

京都大学工学部 正員 吉川和広  
京都大学工学部 正員 春名 攻  
京都大学工学部 正員 小林梨司

### 1. はじめに

近年、石油ショックを契機に従来の高度成長から低成長の時代に入ったといわれるが、依然として社会・経済構造の高度化や複雑化の傾向は進展しており、各種の土木事業による社会経済基盤の整備への要請は相変わらず相強いものがある。また、昨今の労働人口のUターンやJターンに代表されるような新たな社会構造の変容と価値感の多様化に起因して都市・地域計画に対して多種多様な要請が寄せられるようになった。

このような複雑化・多様化した都市・地域計画問題に合理的に対処するためには従来の都市地域計画の方法を基礎的な構成部分より再検討するとともに新たな観点からのアプローチも包含した形での再編成していくことが必要である。現在、このような新たな観点より各方面で種々の試みやアプローチが精力的に行われつつある。たとえば、交通現象の側面から積極的に土地利用計画や長期的な種々の施設整備を包含した地域計画を再検討しようという動きもこのような新たな観点からのアプローチの1つであると言えよう。

さて、このような都市・地域計画の方法論の再検討を行っていくなかで地域の現況やその変化の方向を的確に把握することは最も基本的かつ重要な課題であると考える。すなわち、地域構造の的確な認識とそれに基づいた現象合理的な仮設の定立は地域計画や各種施設計画における計画化のための合理的なモデル構築にとって不可欠であり、さらに計画における構想案や代替案を策定する際の有効な基礎的な計画情報になると考えるからである。

一般に、都市・地域における諸活動は、その活動主体である個人やその集団さらには私的・公的な組織体などがその時間断面において活動の場である地域・地区の社会・経済的な条件や自然的・物的条件に対して反応した現れとみることが出来る。われわれはこのような反応行動の結果を種々の大規模調査をとおして入手することが出来る。われわれはこれらの調査結果を効果的に活用していくことにより地域の諸活動や特性を構造論的に把握・分析することができよう。このためには諸活動やその特性のうちで地域の構造特性を支配すると考えられる基本的かつ重要な要素要因に着目しなければならない。一般に、地域における主要な活動には生産、流通、消費等の諸活動があるが、地域地区における社会・経済的条件や自然的・物的条件のもとで各種の主体が示す反応行動の結果としてこれらの活動がどのように現れとくるかを分析しなければならない。

現在、筆者等は以上の観点からいくつかの基礎的研究を進めている。本稿ではその中から交通計画問題の同定のための基礎的な分析として京阪神都市圏のような大都市圏域における基本的な交通流動である業務交通に着目するとともに、業務交通の流動現象の構造特性の分析を中心とした地域構造分析について示すこととする。

### 2. 分析の概要と手順

まず、本研究における地域構造の分析のための観点を次のように設定する。すなわち、ある分析の対象とする大都市圏域は個々の基本要素としての単位地区によって形成されているものとする。そして、個々の単位地区の社会・経済的な活動の集積状況の有機的・機能的な結合関係を反映して単位地区間に通勤交通と業務交通といった短距離的な交通流動が生じると考える。いま、ここをシステム論的な視点を導入すると個々の単位地区も圏域(全体システム)を構成する基本的な要因と考えることが出来る。そして、各種の交通流動現象は地区間の機能的な関連関係を最も端的に反映しているものとする。このとき、このような要因と要因の関連関係(地区と地区との交通流動をとおした結びつき)の全体を多重多階層のシステムとして同定できると考える。

さらに、要因の特性・状態あるいは要因と要因の関連関係の強度・様式等を分析することにより現地の地域構造の特性をシステムとして構造-機能論的に把握することができると考える。

本研究では以上のような視点に基づいて図-1に示すような分析手順を考え、上記の地域構造の分析に適用することとした。すなわち、まずステップ1では大都市圏における「人々」、「物産」、「自動車」などの交通流動現象に関する大規模調査の結果を利用して、都市圏を構成する市区町村レベルの単位地区がどのような機能的な結合関係や圏域的・地域的な「まとまり」を示しているかを明らかにすることとする。さらに、このような流動現象の分析と並行して、ステップ2では地域・地区の社会的・経済的な特性を考慮し、等価地域の空間構成に関する分析も行い、大都市圏の構成状態に関する考察を行うこととする。つまり、ステップ3ではこのような都市圏における等価地域の空間的構成状態や地域地区間の各種の機能的な結合関係をその圏域的・地域的な「まとまり」間の包含関係に留意しながら総合することにより等価地域を要因とし、地区間の結合関係を要因間の関連関係とするような多重階層の構造をもつシステムとして地域を認識することとする。最後にステップ4では地域地区間の関連関係の強さの程度を分析したり、圏域的・地域的な「まとまり」相互間での関連関係の変化の状態を分析することにより、地域構造のより明確な分析を推進していくのである。このような分析によって得られた情報は大都市圏域における交通計画をはじめとする種々の土木計画の作成における圏域の設定や土木計画問題の明確化・構造化に対する基礎的な情報として大変有効な役割を果たすものと考えられる。

以下、3においては以上述べた分析内容や分析方法に基づいた地区間の業務交通流動現象からみた京阪神都市圏における地域構造特性に関する実証的分析の結果と考察を具体的に述べることにする。さらに、4では京阪神都市圏における地域・地区の社会・経済的特性を考慮した等価地域の空間構成に関する分析を行い、大都市圏の構成状態に関する考察を行う。最後に、5では京阪神都市圏が中心的な役割を担う大阪都市圏を分析対象としてとりあげるとともに、以上の結果やさらに結合関係に関するミクロな分析、流動目的や流動機能の違いに関する分析を行い、京阪神都市圏の業務交通流動からみた地域構造をより詳細に考察することとする。

### 3. 業務交通流動の構造特性の分析

2. ではある1時間断面における地域内の交通現象に着目し、流動現象という特定の側面からみた地域構造特性に関するいくつかのシステム論的な分析の方法について考察した。本稿では複雑な地域構造の中でも特に業務交通流動に着目した分析を行うこととする。本研究では業務交通流動による地域地区間の結びつきの強さの程度を以下のような方法で計測することとした。すなわち、業務交通の訪問先として取り先等があることが多いと考えられる。そこで、個々の業務目的のトリップチェーンにおける訪問先に着目するとともに業務交通主体の勤務地であるベースと訪問先の間、勤務先を起点、訪問先を終点とするような結合関係を全て生じていると考えられる(図-2)

なお、便宜上ある地区に起点をもつような結合関係の総数とその地区宛結合数、終点をもつような結合関係の総数を着結合数と呼ぶこととする。

そこで、このような考えに基づいて昭和45年度の京阪神パーソントリップ調査データを用いて京阪神都市圏の3市圏間の業務交通の結合

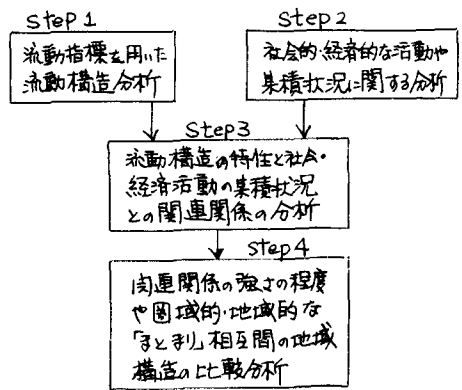


図-1 分析の手順

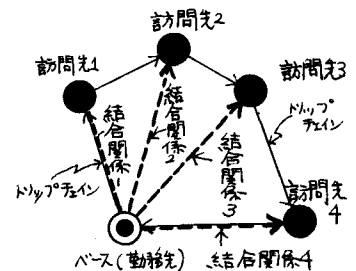


図-2. 結合関係

数を求めた。このデータに対して着地区を变量、発地区を個体と考  
て各地区の着結合数を重みとする重み付き主成分分析法によ、特徴  
的な流動パターンを抽出した。その結果、表-1に示すように第1主成  
分から第10主成分までの累積寄与率が85.7%となっており、第10主成  
分までを京阪神都市圏の特徴的な流動パターンの大半の統計的解釈が  
可能と考えらるのでここでは以上の10個の主成分を中心として業務  
流動構造の分析を行うこととする。なお10個の主成分のうち第1主成  
分に関しては寄与率も45.6%と高くその流動構造も複雑であるため、  
さらに図-3に示すような手順に従って主成分1の流動パターンを描  
成しているさらに小さな流動

表-1. 特徴的な流動パターンの寄与率

	寄与率	累積寄与率
流動パターン1	45.65	45.65
流動パターン2	11.78	57.43
流動パターン3	9.28	66.72
流動パターン4	5.77	72.49
流動パターン5	3.81	76.29
流動パターン6	2.35	78.64
流動パターン7	2.11	80.75
流動パターン8	1.91	82.66
流動パターン9	1.62	84.29
流動パターン10	1.41	85.70

パターンも明確にとり出すこ  
としてした。また、以上の10個  
の主成分に基づく流動パターン  
を空間的な包含関係に留意し  
て再整理した結果を図4,5,6,7  
に示す。この結果、京阪神都  
市圏はかなりの程度独立した  
3つの都市圏(大阪・京都・  
神戸)から構成されているこ  
とがわかった。さらにこれらの  
3つの都市圏はそれぞれ独立  
に規模の小さないくつかの流  
動パターンをその内部に包含  
するような多重・多階層の構  
造をしていることがわかった。

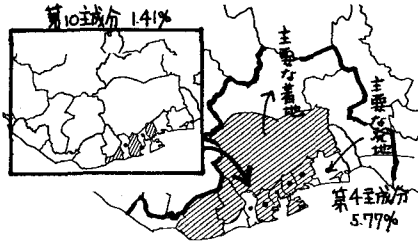


図-4 業務流動パターンの多重構造(神戸都市圏)

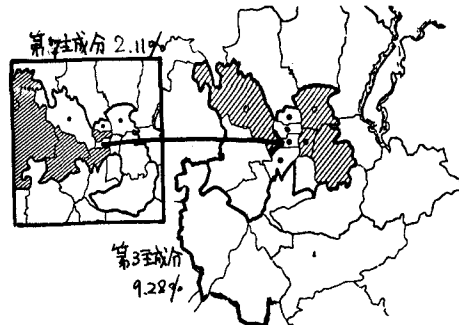


図-5 業務流動パターンの多重構造(京都市都市圏)

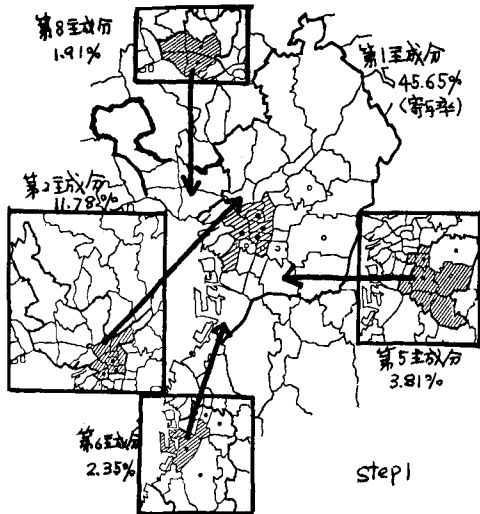


図-6 業務流動パターンの多重構造(大阪都市圏)

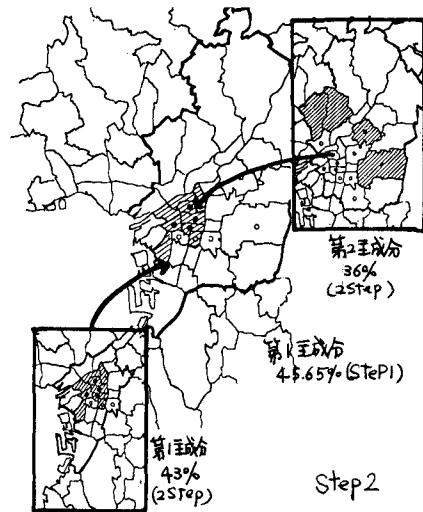


図-7 業務流動パターンの多重構造

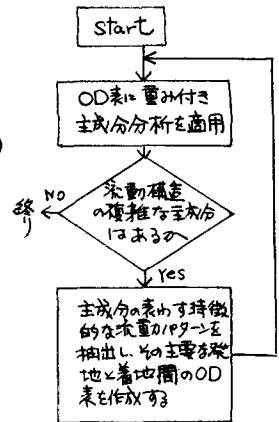


図-3 フローチャート

そこで、このような業務交通流動構造を模式的に整理した結果を図-8に示す。

以上では主として業務交通流動に着目した地域構造の分析を行ってきた。ここでは多重・多階層性をもつ複雑な地域構造の中で業務交通の流動構造をより統一的な観点から効果的に論じることと目的として業務交通と同様に「人々の基本的な活動である通勤交通も同時にとりあげ両者の機能目的別の地域構造を対比してその差違を考察することとした。そして、地域構造における業務交通の流動構造の位置づけを明確にしたいと考える。

そこで、業務交通に関する分析と同様に昭和45年度パーソントリップ調査における通勤ODデータより図-9に示すような通勤パターンを抽出した。

以上の分析結果を総合すれば次のように要約できる。すなわち、①京阪神都市圏においては大阪都心部を核とするような通勤交通が支配的であり、それに準ずるような形で京都都市圏や神戸都市圏が互いに独立した形で認められることがわかった。また大阪通勤圏の中には複数の複次の通勤圏が包含されるような多重・多階層の構造を呈していることがわかる。

②業務目的の流動圏は上述の副次的な通勤圏の核的な地域を「人々の発地区、着地区」という関係で結びつけたり副次的な通勤圏と業務流動圏が空間的に多重な構造を呈していることがわかった。

③と云うが、これらの業務流動圏は大阪通勤圏の中に空間的にほとんど包含されていることが判明した。このことから大阪通勤圏は「人々の行動において総合的な意味での大阪都市圏の大枠を形成している」という判断をなすものとする。また、京都市、神戸市の地区を中心とする業務流動圏も京都市、神戸市の地区を核とする通勤圏にほとんど包含されており、これらの通勤圏も総合的な意味での大阪都市圏に準ずる京都都市圏・神戸都市圏を形成していると判断できよう。

表-2. 社会・経済活動指標

民間人口	一店当りの卸売販売額
一人当たりの世帯数	一店当りの飲食販売額
人口密度	工業出荷額
第1次産業就業率	工場数(従業員数3人以上)
第2次産業就業率	工場数(従業員数300人以上)
第3次産業就業率	一工場当りの従業員数
着工住宅床面積	金融・保険専業所数
人口増加率	サービス専業所数
電話普及率	運輸・通信専業所数
カラーテレビ普及率	行政機能得点
卸売販売額	一人当たりの郵貯残高
小売販売額	昼夜率
飲食販売額	

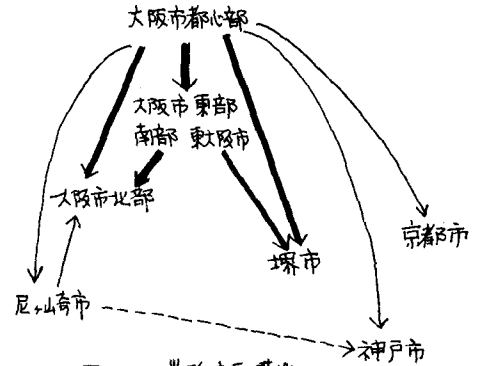


図-8 業務流動構造

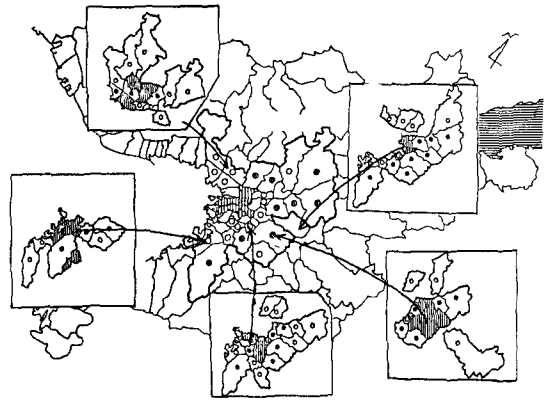


図-9 通勤流動構造(大阪都市圏)

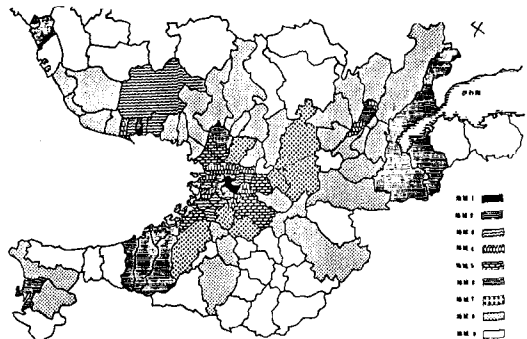


図-10 等値地域構成状態(京阪神都市圏)

④なお、これらの3大都市圏間の流動量は圏域内の流動量に比べれば規模は小さい。しかし、このような流動は幹線道路施設といったような広域的な大規模な計画にとり極めて重要であると考えられる。そこで、現在、業務目的の圏域間流動量に対するきめ細い分析や「物産輸送」「自動車トリップ」といった異なる機能目的をもつ流動に対しても同様の分析を実施し本稿では十分に言及できなかった点について検討を加えるべき段階にあることを最後に付記しておく。

#### 4. 社会・経済的地域構造特性の分析

本ステップでは京阪神都市圏を構成する各地区の社会経済的な活動や集積の状況に対してその空間的構成状態という視点より総合的に考察することとする。そのために本研究では業務交通と関連が深いと考えられる地域の活動や集積の状況を示す34個の変量を地域・地区の社会・経済的な特性値として取り上げることとした。さらに変量間の相関関係の検討を行ったのち表-2に示す25個の変量を主成分分析を実施した。その結果表-3に示すような4つの主成分を抽出した。第1主成分から第4主成分までの累積寄与率は74%である。

表-3 各主成分における因子負荷量

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
夜間人口	0.01401	0.65928	0.42771	0.49853
居住率	0.90405	-0.06163	-0.04453	-0.24007
人口密度	0.16142	0.34586	0.66424	-0.38154
卸売販売額	0.85308	-0.04349	-0.11116	-0.15831
小売販売額	0.76078	0.21066	0.41634	0.04168
飲食販売額	0.83409	-0.00324	0.23382	-0.03176
一店当りの卸売販売額	0.85856	0.01000	0.15802	-0.13612
一店当りの飲食販売額	0.78521	-0.19161	0.20152	-0.04565
工業出荷額	0.11974	0.84898	0.22726	0.08509
工場数(従業員3人以上)	0.10054	0.76035	0.22960	-0.06393
工場数(従業員300人以上)	0.06370	0.82624	0.10469	0.11119
一工場当りの従業員数	0.01445	0.18089	0.06158	0.10589
金融・保険事業所数	0.89400	0.16026	0.23977	-0.09537
サービス事業所数	0.85872	0.13124	0.37655	0.03330
運輸・通信事業所数	0.53163	0.22919	0.39452	-0.26963
行政機能得点*	0.83481	-0.01417	-0.06606	-0.04402
著工住宅床面積	-0.05702	0.33304	0.10936	0.76886
電話普及率	0.22429	0.03507	0.62183	-0.47893
テレ・テレ普及率	-0.10934	0.04282	-0.16748	0.68368
人口一当りの郵貯残高	0.76442	-0.18216	0.10083	-0.44901
人口一当りの世帯数	0.03698	0.11866	0.90724	-0.04485
第一産業就業就業者率	-0.18750	-0.33755	-0.73813	-0.03192
第二産業就業就業者率	-0.35444	0.71936	-0.16445	0.03911
第三産業就業就業者率	0.46888	-0.32922	0.76945	0.00104
人口増加率	-0.36964	-0.05057	-0.18396	0.76483

(なお主成分の解釈を容易にするためにバリマックス回転を施している。)以上の分析結果を総合的に考察した結果各主成分を次のように解釈した。すなわち、①第1主成分は高次の商業活動や行政機能が集中するような中核地区を表わす主成分、②第2主成分は夜間人口も比較的多い大都市圏域での工業活動の程度を表わす主成分、③第3主成分は都市的な住居機能という特性と第1次産業活動とを正負の両極にもつような主成分、④第4主成分は人口の急増しているベッドタウン的な性格を示す主成分であると解釈した。さらに、クラスター分析により京阪神都市圏という地域を構成する各地区の社会的経済的な特性とこれらの地区の等価性という観点から地域構造の空間的構成状態について考察したがその結果を図-10に示した。ここでこれらの分析結果を総合的な観点からとりよめ整理すると次のような特徴的事実が認められる。すなわち、①京阪神都市圏においては大阪都心部・京都都心部・神戸都心部の3つの核となる地域を中心として等価地域が同心円構造に従って円環状に配列している。②特に大阪都市圏の地域構成は複雑であり、ここでは中心部から順に中核地域、準中核地域、大都市住宅地域、工業地域、住工混合地域、住宅地域というように活動・集積状況の推移がみられる。これは大阪都心部を核とする地域的な機能分担の状況に如実に反映しているものと考えられる。

以上では主として京阪神都市圏における業務交通の流動構造と等価地域の空間的構成状態について概括してきた。以上の結果をふまえて次の5においては大阪都市圏を例としてとりあげるとともに、業務交通の流動構造と等価地域の空間的構成状態との関連関係についてより詳細に検討していくこととする。

以上では主として京阪神都市圏における業務交通の流動構造と等価地域の空間的構成状態について概括してきた。以上の結果をふまえて次の5においては大阪都市圏を例としてとりあげるとともに、業務交通の流動構造と等価地域の空間的構成状態との関連関係についてより詳細に検討していくこととする。

\*) ここで行政機能得点とは各地区における行政機関数をもとづいて、その地区の行政機能に果たす役割りを推定するために行政機関にその管轄の範囲に示した相対的な得点を与え、これを各地区ごとに加え合わせることであり算定したものである。

5. 大阪都市圏を対象とした定数分析

3. において考察したように京阪神都市圏は大阪・京都・神戸といふかなりの程度独立した3大都市圏から構成されており、しかも業務交通の通勤圏は通勤圏の中に空間的にほとんど包含されている。このように大阪通勤圏は「人の行動において総合的意義域の大阪都市圏の大枠を形成している」と考えられるため、本研究では大阪通勤圏を大阪都市圏として考察することとした。他の神戸都市圏・京都都市圏も同様の考え方を設定した。ここで、大阪都市圏の業務交通に関する諸特性を他の神戸・京都都市圏のそれと簡単に比較しておくこととする。(表-4、図-11、13、14) これらの結果より、まず大阪都市圏の総結合数の規模の大きさが印象的である。これに対応してトリップ長、宿泊先数は若干大阪都市圏のトリップ長が長いようであるが大阪都市圏においてそれほど顕著な差は認められなかった。つぎに業種別総結合数構成比に関しては神戸都市圏では製造業等のほか他と比べ相対的に低い値となっていることがわかる。最後に施設別着結合数構成比については京都・神戸都市圏では住宅施設が極めて大きな値を示していることがわかった。これに対して大阪都市圏では事務所施設の構成比が高いものとなっている。

表-4 都市圏別総結合数

都市圏	総結合数	構成比 (%)
京阪神都市圏	3,368,626	
京都都市圏	607,031	18.0%
大阪都市圏	2,395,826	71.1%
神戸都市圏	500,426	14.9%

\* 都市圏間に重複があるため合計は100%を超す。

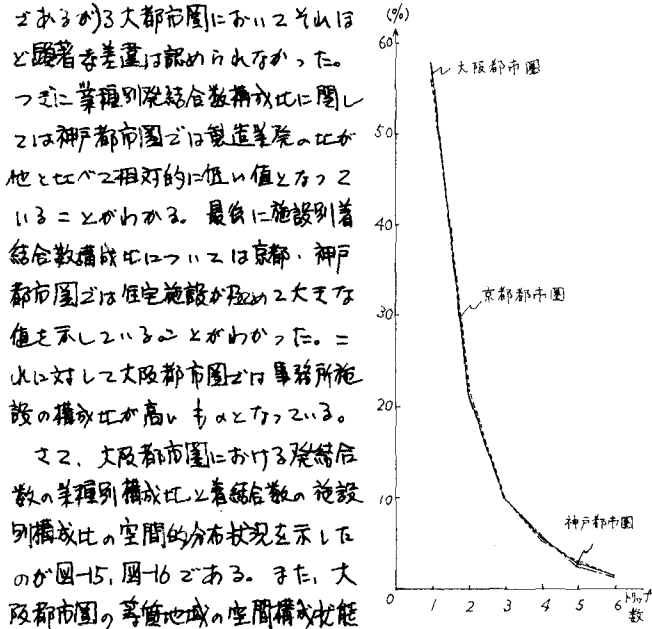


図-11 訪問先数分布状態

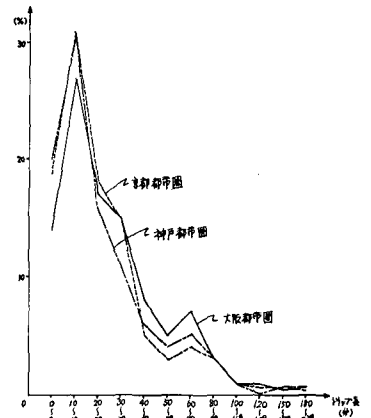


図-12 トリップ長分布状態

また、大阪都市圏における総結合数の業種別構成比と着結合数の施設別構成比の空間的分布状況を示したのが図-15、図-16である。また、大阪都市圏の等価地域の空間構成状態を図-17に示した。これらの図よりまず小売・卸売業の総結合数構成比はいずれの地区においても比較的大きな値となっているが大阪都市部(等価地域1,2,3)地域ごとの値が特に大きくなっている。一方、製造業構成比の多い地域としては大阪市周辺の諸都市(等価地域4,5)の地域があげられよう。またサービス業に関しては大阪都市部の北東を除いてはどの地域においても10%前後の値となっている。

着結合数の施設別構成比に関しては大阪都市部(等価地域1,2,3)において業務施設の着構成比の値が高

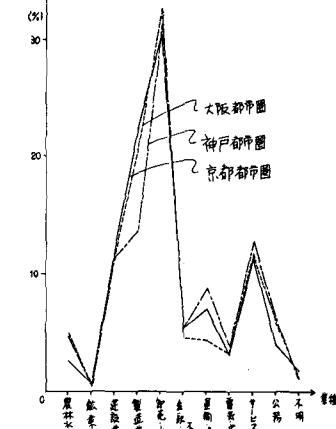


図-13 業種別総結合数構成比

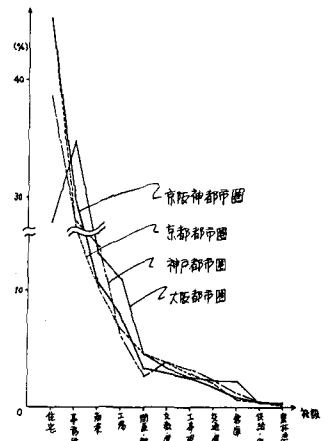


図-14 施設別着結合数構成比

く大阪市周辺部では住宅施設の値が高くなっている。また、工場施設の着構比の高い地域は大阪市周辺部に等価地域5とほぼ対応するように配置していることがわかる。商業施設着構比は一部大阪都心部等の高い地区を除いて、ほぼどの地区でも10%前後の値となっている。

つぎに、以上の等価地域の空間的構成状態と業務交通の流動構造の関連関係について考察することとする。図6.7に示す業務パターンのうち主成分1.2 (Step1) はいずれも大阪都心部を主要な発地とする流動パターンであり、大阪都市圏全体の90%を占めている。このうち主成分1 (Step2) は発着地とも大阪都心部であることがわかる。一方主成分2 (Step2) は業務、販売、小売業の多い大阪都心部から大阪府北部部の住宅施設、小売施設へ移動するパターンであると考えられる。このように規模の大きい流動パターンに対して規模の小さい流動パターンとしては大阪市南東部およびその周辺諸都市を中心とする流動パターン、大阪市南部及び堺市を中心とする流動パターン、さらに尼ヶ浜市を中心とする流動パターンがある。これらの流動パターンはいずれも業務施設の多い地域から住宅施設・小売施設の多い地域へ流動するパターンであると考えられる。

こゝで、以上の分析結果を総合すれば次のように要約できると考える。すなわち、①大阪都市圏は圏域をその中核地域(等価地域1,2,3,4の地域)、副核的発地(等価地域5,6に代表されるような地域)、及び住宅を中心とするような従属的発地(等価地域7,8)という地域に区分することができ、②このうち中核地域としては業務交通の

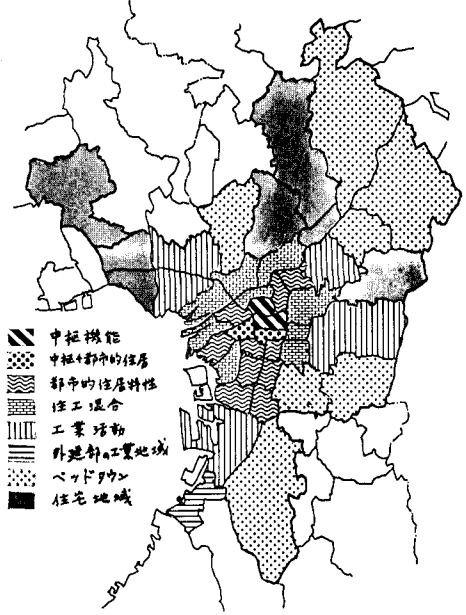


図-17 大阪都市圏の等価地域構成状況

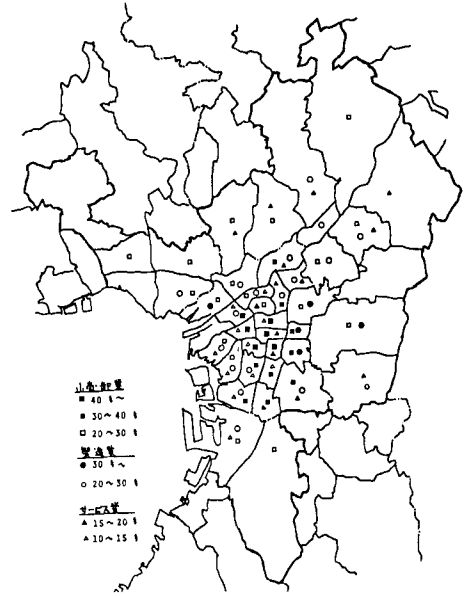


図-15 業種別構成比分布状況

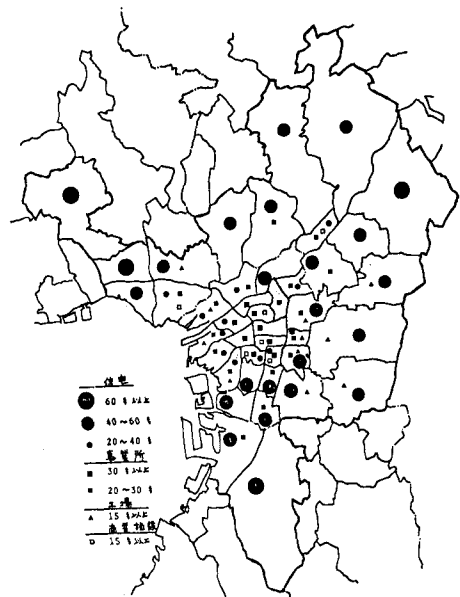


図-16 業種別構成比分布状況

流動現象からの中心的役割を果たす地域であると考えられる。つぎに圏域の副次核的地域とは中核的地域を支える背後圏としての性格と従属地域に対しての中核的な性格をも備えるような地域である。最後に従属的な性格を担う地域は中核的あるいは副次核的地域の背後圏としての性格をもつとともに通勤目的のように機能目的によつて中心的な地位となるような地域であると考える。

## 6. おわりに

本研究は京阪神大都市圏を対象として個人が活動の主体となっている種々の流動現象のうち業務交通流動に着目しシステム論的な分析を行うことにより一定時間断面における地域構造特性の分析を試みたものである。このような分析の結果得られた情報は交通計画をはじめとする種々の土木計画の作成における圏域の設定や土木計画問題の明確化・構造化などに対する基礎的な情報として大変有効な役割を果たすものと考えられる。筆者らはこのような反応行動を生み出す基礎となった行動主体の価値感や判断の基準と方法、さらには行動の様式や指針などを解明していくことも必要であると考え、現在、行動主体の反応行動の分析を行動科学的な側面から分析を進めている。今後このような基礎的分析を繰り返すことにより土木計画の計画化における種々のモデル構築のためによりリアリティの大きな役割の定立を図っていくと同時に、総合化におけるモデル分析を通じてより説明力のある計画情報の作成も果してまいりたいと考え、実施に入っている。なお、紙面の都合上具体的に示すことのできなかった点については講義時に求めることとする。

最後に、本研究の遂行にあつては京都大学大学院の土肥弘明君の協力を得た。ここに感謝の意を表す次第である。

### (参考文献)

- 1) 吉川和広・春名政; "システム分析における不確実性", 第14回土木計画学シンポジウム前刷集, 1980.
- 2) 堀口健一; "大都市圏における交通流動よりみた地域構造特性のシステム論的研究", 京都大学大学院協工論文, 1980.
- 3) 京阪神都市圏パーソントリップ調査委員会; "昭和46年度京阪神都市圏パーソントリップ調査報告書", 1972.
- 4) 奥野忠一・久木均・若野敏郎・古沢正; "多変量解析法", 日科技連, 1971.
- 5) 三宅一郎, 山本嘉一郎; "SPSS統計パッケージ基礎編", 東洋経済新報社, 1976.
- 6) 三宅一郎, 山本嘉一郎, 中野嘉弘, 北野敏司; "SPSS統計パッケージ・解析編", 東洋経済新報社, 1977.
- 7) Berry, B.J.L.; "Essays on Commodity Flows and the Spatial Structure of the Indian Economy," Univ. of Chicago, Dept. of Geography, Res. Pap. III, 1966.