

IV-113 都市内交通ゾーンの結びつきからみた都市構造の分析

早稲田大学 学生員 ○手嶋 裕
早稲田大学 正員 大塚 全一
早稲田大学 学生員 中川 義英

1. はじめに 地方中核都市では、その都市活動は自動車交通に充分反映されているといえる。すでに、自動車の発生集中量によって設定される都市内交通圏域の研究がなされているが、本研究では、同じ自動車交通のデータを用いて、交通ゾーンの結びつきに着目した都市構造を分析した。ここでは、“都市構造の変化”と“交通圏域の変化”とを時系列的に追ひ、それらの対応をみることを目的とする。さらに、都市内のどの地区について施設配置等を変化させることが都市発展につながるのか、を把握するための一助とするものである。

なお、建設省都市局「都市自動車起終点調査」の昭和37、43、46、49年のデータを用い、宇都宮、水戸の2対象都市で、乗用車・貨物車について分析を行なった。

2. 都市内交通ブロックの設定 都市構造の分析にあたり、まず図-1に示す都市内交通ブロックを、交通ゾーン相互間の結びつきから設定した。交通ブロックは次のような最多結合の方法により設定する。すなわち都市ODのマトリックス表示されたODペアについて交通ゾーンに注目し、他のすべてのゾーンのうちゾーン*j*との間のトリップエンドが最多である場合に、ゾーン*i*はゾーン*j*と1位の結びつきを持つとしている。そのように、全ゾーンから結合線が示されることによって、都市内に幾つかの地区的なまとまりとして交通ブロックが見いだされた。

3. 交通エントロピー量の計算 都市内交通ブロック内には、中心性を有して多くの結合線を集めるブロック核となるゾーンが存在する。それらのブロック核あるいは各交通ゾーン相互がどのようなレベルに位置するのを知るために、交通エントロピー量の算定を行なった。計算方法は次のものである。

$$E_i = - \sum_j P_{ij} \log P_{ij} \quad , \quad P_{ij} = T_{ij} / T_i \quad , \quad \sum_j P_{ij} = 1.$$

ここに、 E_i :交通エントロピー量、 T_{ij} : i, j ゾーン間のトリップエンド数、 T_i : i ゾーンと全ゾーンとの間のトリップエンド総数とする。

この量は、あるゾーンが他ゾーンと等しいトリップエンド数で結びついているほど、高い値を示す性質がある。

4. 都市構造の設定と都市内交通圏域の対応 “交通ゾーンの結びつきと交通エントロピー量から都市構造を把握することができる。”すなわち図-2に示すように、各ゾーン間の結合線による樹枝状図に交通エントロピー量でレベルを与え、交通ブロックの系列を見だし、これから各交通ブロック内の核の存在とその相対的な位置関係を求めている。

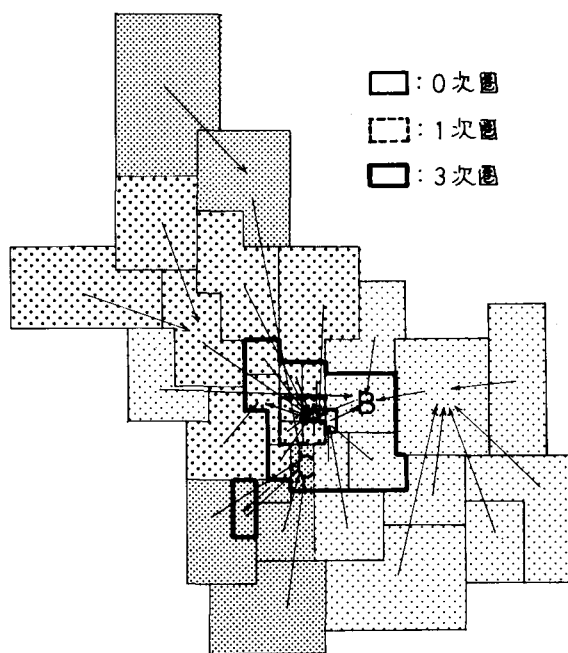


図-1 交通ゾーンの結びつきと交通ブロック (宇都宮市 昭49・乗用車)

“ブロック核の空間的な分布に着目して、都市内交通圏域^{註1)}と対応することができる。”図-1を参考に一般的傾向は次のようであった。

昭和37年から43年にあっては、ブロック核はまだ都市内での交通を一点に集約させるような様相にあり、交通1次圏内に存在している。その他の2次的なブロック核は主として3次圏内に位置している。自動車交通が急激に発展してきた昭和46年にかけて、ブロック核は空間的に外方へ、2次圏の外側のゾーンへと移行する傾向にある。この時期都市内交通圏域は、交通活動が都市周辺部での

活発化のために平均化され、3次圏の消滅した状態となっている。つづいて昭和49年では、3次圏が外方へなり拡大して復活し、ブロック核はそれに伴って3次圏内部におさまった。なお、中心的なブロック核は、多少の交代はあるものの引きつづき1次圏内での存在を保ってきている。

以上乗用車についての分析であるが、これらの特性は貨物車にもほぼ同様であった。ただし貨物車では、都市内全体からの交通を集中させるような中心的な核の存在はあまり見られない。それゆえに、交通ブロックは小単位のものとなり、ゾーンの結合線も錯綜傾向にあり必ずしも地区的なまとまりとはなっていない。しかも都市発展に伴って、この傾向が強く見られた。

5. 都市構造の時系列変化 図-2の樹枝状図で示した都市構造は、常に同系列の交通ブロックで構成されていない。各交通ゾーンの結びつきは細かな変化を示し、ブロック核同志でもその結びつきは変化している。そこで特にブロック核となっている交通ゾーンについて、結びつきが時系列的にどう変化するかを追跡することが必要となった。

結びつきの変化が生じるメカニズムは、以下のようなものとして捉えられる。まず、1次圏内にある都市内での中心的なブロック核が変化するのは、単に同じく1次圏内の他ゾーンとその役割を交代しているだけである。前述のように交通ゾーンの結びつきは1位の結合を採用しているが、2位ないし3位の結合を考慮した場合、元々それらのゾーンは強い結びつきを持っていることがわかる。一方、もう一つの変化形態として、ブロック核が次第に外方へ移行していくものがある。この場合には、3次圏周辺部で見られるように新しくブロック核となったゾーンは、以前の中心的ブロック核との結びつきが切れ、新たなブロック核同志と結合している。

6. おわりに 時系列的に追った都市構造の変化から、都市発展方向についての考察がなされうる。交通ブロックの核となるゾーンが都市の外方へ向かって移行していき、それに対応した都市内交通圏域の拡大が見いだせた。交通圏域の拡大は都市の発展を表現するものであり、交通ブロックの核の位置は都市発展の方向を示唆するものと考えられる。ここでは、都市構造変化の空間的側面に関して把握がなされたが、さらに、交通ゾーンの相対的位置やその内部の施設配置等の質的側面に分析の余地を残すものである。

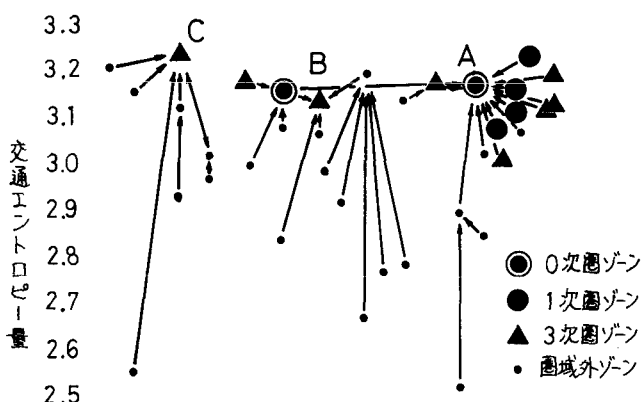


図-2 交通ゾーンの結びつき樹枝状図 (宇都宮市 昭49・乗用車)

註1) 交通ゾーン：都市自動車区終点調査(都市OD)の昭和49年のゾーンを用い、他年度もこのゾーン分割に組み替えをしている。

註2) 都市内交通圏域：交通ゾーンをトリップエンド密度の高い順に並べると、相隣り合うゾーンと密度差が大きくなる場合がある。(備考) 中心交通ゾーン(トリップエンド密度最高ゾーン)から各境界ゾーンまでのトリップエンド数を累加していった値が、全体の10%位であれば0次圏、30%位であれば1次圏、50%位であれば2次圏、70%位であれば3次圏と設定している。

註3) 中川、大塚：都市内部における交通圏域と都市の広がりに関する研究、土木学会第33回議案概要集 第4部、pp.447~448、1978。