

IV－25

起終点に着目した交通に起因する外部性の計測

東北大学 学生員 ○鈴木英二郎

フェロー 宮本和明

学生員 鈴木 温

1. はじめに

近年，多くの都市では，郊外部の夜間人口が急激に増加する傾向がある。公共交通整備の進んでいない郊外部の住民は，中心部の住民に比べ自動車の利用率が高い。その結果，郊外化は，自動車交通の急激な増加につながっており，交通混雑，騒音・振動，大気汚染といった都市問題が発生している。

交通に起因する混雑や環境負荷といった問題は，自動車を利用する当事者ばかりではなく，他のドライバーや沿道の住民に外部性を及ぼす。ピグー以来外部性は，課税により内部化が可能であるといわれているが，交通に起因する外部性は，当事者が多く複雑に関連しあっていることから誰が誰にいくら外部費用を発生させているかといった内部化に必要な情報がえられにくい。

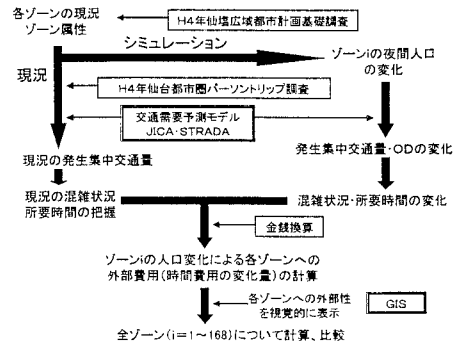
そこで本研究では，都市をいくつかのゾーンに分割し，あるゾーンに新たに人口が増加したとき他のゾーンに追加的にいくらの外部費用を負荷することになるかを仙台都市圏のデータをもとに実証的に分析する事を目的としている。

2. 研究の手順

ゾーン別外部性発生量の計測手順を図－1に示す。

(1) 交通量配分

平成4年仙台都市圏パーソントリップ調査の報告から現況の発生・集中交通量と各ゾーン間 OD，およびゾーン特性データを作成する。これら現況のデータから発生集中モデル，分布交通モデルのパラメータ推定をおこなう。ゾーンの人口変化による影響が顕著に出るように，ゾーン人口に各ゾーンの自動車分担率を乗じた値を発生集中モデルでのパラメータ推定の説明変数として使った。自動車分担率は代表交通のうち乗用車の分担率を用いた。また仙塩広域土地計画基礎調査のデータを基に仙台都市圏の道路ネットワークを作成し，仙台都市圏を168のゾーンに分割する。この時山形県，岩手県，福島県からの



図－1 ゾーン別外部性発生量の計測手順

通過交通を考慮するために圏外に3ゾーンを追加し合計171ゾーンで配分計算をおこなう。作成した道路ネットワークの上に各ゾーンの中心点（セントロイド）を打ち込み，OD表のゾーン番号とネットワーク上のセントロイド番号を対応させて，各リンク交通量・ゾーン間所要時間を均衡配分²⁾で計算する。

(2) ゾーンの人口増加による外部性

ゾーンの人口増加による外部性とは対象とするゾーン*i*の夜間人口を変化させ，それにともなう発生集中交通量・ODの変化によって生じた，現況の混雑状況・所要時間との差分であるとする。ここでは変化を強調するためにゾーンの人口が5万人増加するとしてシミュレーションを試行している。

(3) 外部性の金銭換算

外部性は各ゾーンの交通発生量合計に所要時間の変化量と既存研究の時間価値単位56（円/台・分）³⁾を乗ずることによって金銭換算する。いくつかのゾーンそれぞれについて人口増加による外部費用を計算し，都市圏全体としての総外部費用額も計算する。

$$EC_i = \sum_j k \cdot a_{ij} \cdot \Delta t_{ij}$$

EC : 外部費用
 k : 時間価値
 a_{ij} : 交通発生量
 t_{ij} : 所要時間

(4) 外部費用の視覚化

いくつかのゾーン*i*について計算した各ゾーンへの外部費用の発生量を，GISを使ってゾーンの色分

けによって視覚化し、外部性発生量マップとして表示する。仙台市中心部と郊外部のゾーンひとつずつを例にとって外部性発生量マップを図-1, 2に示す。

3. 結果と考察

人口を増加させたことによる交通量の増加は、各ゾーンの自動車分担率に大きく依存し、その自動車分担率は仙台都市圏の中心部から離れるほど高く、都市中心部および、鉄道、バス路線から近いゾーンは低い値となっている。自動車分担率がそれぞれ0.28, 0.70の中心部と郊外部のゾーンの外部性発生量マップを例にとって分析すると、中心部の人口増加による中心部への外部費用は極端に大きくこの地域の人口増加は中心部のさらなる混雑状況の悪化をまねくであろう。一方、総外部費用は中心部で1.8(百万円)、郊外部で2.5(百万円)となり、自動車分担率の高いゾーンの人口を増加させると、より総外部費用が大きく、都市圏全体としては郊外部の地域の人口増加がより交通混雑をまねくという結果となった。各ゾーン別にみてもやはり自動車分担率の高い都市郊外部のゾーンは外部性を大きく受けている。対象としたゾーンiの周辺ゾーンだけでなく比較的離れたゾーンにおいても外部性の発生が確認できた。山間部、海岸部は人口増加によってむしろ交通がいくらか改善されるという結果も得られた。

4. まとめ

交通混雑による外部性はそのとらえ方が難しく、発生者による被害者への適切な費用負担がなされず、その対策が困難であるが、本研究の示した外部性発生量マップによって、都市圏においてどこのゾーンの人口増加が他地域の住民にどれだけの外部費用を与えるのか、ということが容易に理解できる。また外部費用の総発生量を比較することによって、都市圏においてどこのゾーンにどれだけの人口を配分すればより効率的であるのか、という分析が容易である。近年進行する都市の郊外への開発計画において本研究の結果がよい情報となるであろう。またこの外部性発生量マップが住民の居住地選択行動に影響を与え、より効率的な人口配分が導くことができることを期待する。

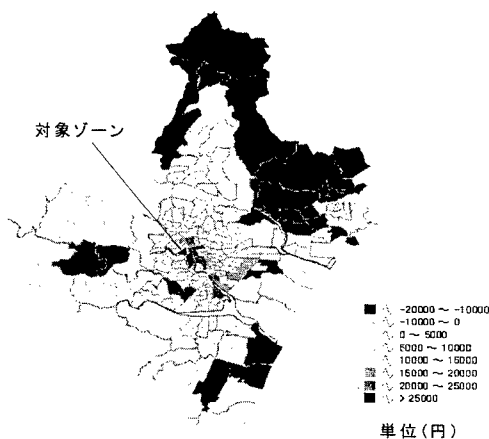


図-3 外部費用変化量マップ分布(中心部ケース)

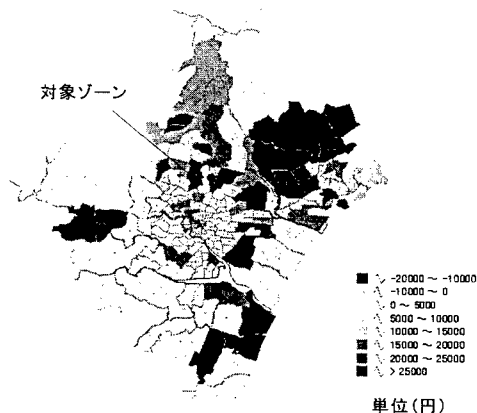


図-2 外部費用変化量分布(郊外部ケース)

【謝辞】

本研究にデータを提供していただいた仙台都市圏総合都市交通計画協議会、計量計画研究所の西山氏、および東北学芸工科大学の吉田助教授に対しここに感謝の意を表す。

【参考文献】

- 1) A.C.Pigou, The Economics of Welfare, Macmillan, 1920
- 2) 松井寛, 宮城俊彦, 高山純一, 溝上章志, 朝倉康夫, 赤松隆, 藤田素弘: 交通ネットワークの均衡分析, 1998
- 3) 道路投資の評価に関する指針検討委員会: 道路投資の評価に関する指針(案), 1998