

交流構造の二重性：交流構造と土地利用

福井工業高等専門学校	正会員	武井幸久
福井工業高等専門学校	学生会員	反町 智
福井工業高等専門学校		太田正文

1. はじめに

地域間相互作用の推計には、一般に重力モデルが用いられる。だが、このモデルには、パラメータ γ を用いて全地域に一つの平均的な交通パターンを適用するなどの問題点がある。そこで交流に関し、人に共通する基本的特性、特にアフォーダンスとイメージ・スキーマを基に交流の構制を導き、構制に即した簡便な交流モデルを定式化した。交流モデルは、交流距離を指標として、交通量や交流量を推計できるだけではなく、交流距離を基に交流の質的意味をも議論することのできる総合的な地域間相互モデルである。そして既に、交流モデルと交流距離が高精度の推計値をもたらすこと、さらに地域の安定した交流構造を映し出すことを明らかにしている。

本研究の目的は、交流距離と交流構造が交通と土地利用の変化を記述できることを明らかにすることである。今回の対象は福井都市圏であり、P Tデータの交流構造の変化を土地利用の変化と対応づける交流分析を行った。

2. 交流構造と交流分析

2.1 交流構造

交流モデルは発生・集中の二重性を持つ。式(1)、(2)式で示される。双方ともエントロピー最大化基準を適用することにより、将来交通量 X_{ik} を推計する同型のモデル、式(3)を導くことができる。

$$a_{ik}' = v_k / R_{ik}^2, \quad a_{ik}' = T_{ik} / u_i \quad (1) \quad b_{ik}' = u_i / R_{ik}^2, \quad b_{ik}' = T_{ik} / v_k \quad (2) \quad X_{ik} = A_i U_i B_k V_k R_{ik}^{-2} \quad (A_i, B_k : \text{調整係数}) \quad (3)$$

ここに、 T_{ik} は現在のOD交通量、 u_i と v_k は現在発生、集中量、 U_i と V_k は発生、集中量の将来(推計値)を表す。

交流モデルの新しさは、式(1)、(2)に理論的な裏付けを与えたこと、そして距離項を物理的距離ではなく、交流距離として提起し、各圏域毎に交流構造を独自に検討するための指標を取り入れたことにある。そして、式(1)と式(2)を基に、交流距離 R_{ik} は式(4)で定義される。この指標も二重性を持ち、式(5)は発生型指標 Ro_{ik} 、式(6)は集中型指標 Rd_{ik} である。同じく対応する時間距離は r_{ik} で表す。

$$R_{ik} = \sqrt{k U_i V_k / T_{ik}} \quad (k : \text{定数}) \quad (4) \quad \text{発生} \quad Ro_{ik} = R_{ik} / R_{ii} \quad (5) \quad \text{集中} \quad Rd_{ik} = R_{ik} / R_{kk} \quad (6)$$

まず、交流距離と時間距離を基に、交流の発生・集中の二重性に則して、以下の4種の交流構造を定義した。

①時間構造： r_{ik} と Ro_{ik} または Rd_{ik} の関係を表す。②発生構造： Ro_{ik} の時系列的変化。③集中構造： Rd_{ik} の時系列的変化。④OD構造： Ro_{ik} と Rd_{ik} の両交流距離の関係を表す。

次に、交流分析を行う。(1977年と1989年の福井都市圏P T調査結果であり、全目的、通勤+通学、業務、帰宅、私用目的の5種のOD交通量のデータを基に) 検討に用いたグラフはすべて両対数グラフであり、横軸を X 、縦軸を Y としたとき、 $\log X = \log Y$ で表される直線を構造線と呼ぶことにする。

2.2 交流分析の内容

分析の骨子は、交流構造の変化を交通の変化だけでなく、土地利用の変化と対応づけることである。指標としては交流距離の2回の調査データについての標準偏差 σ_{Roi} と系列的な偏差 σ_{RTi} を計算で求めた。

Key Words : Interaction Distances . Interaction Model . Land Use . Duality

連絡先 : 〒916-8507 鯖江市下司町 12-20 TEL 0778 (62) 8301 FAX0778 (62) 3416

$$\sigma_{Ro_i} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (Ro_{ik} - \bar{R}_i)^2} \quad (7) \quad \sigma_{RoT_i} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (Ro_{ik89} - Ro_{ik77})^2} \quad (8)$$

まず、ここで σ_{Ro_i} はデータの重心、 σ_{RoT_i} は構造線からの乖離の指標である。つまり、あるゾーン*i*に関する2回の調査に関する σ_{Ro_i} が変わらなければ、その間の交流構造の変動が小さいことを表し、さらに σ_{RoT_i} が小さければ交流構造は極めて安定していると推論できる。このことは勿論、グラフでも確認できる。逆に σ_{Ro_i} が2時点間で変化し、 σ_{RoT_i} も大きければ、その間に構造が変化したことを表す。こうして両指標が大きなゾーン*i*に関する交流構造のグラフをピックアップし、土地利用の変化と照合すれば、双方の変化を対応づけることができる。

2.3 福井都市圏の交流分析

まず、図-1の福井都市圏での標準偏差グラフの分析から、構造の変化が著しいと思われるゾーンをみると、図-2と図-3の武生市郊外ゾーン303、図-4福井市中心市街地ゾーン104がある。図-2のOD構造は他の郊外ゾーンでも共通するものがあり、他ゾーンからの交流距離が近くなる傾向が見られる。つまり、そのゾーンへの交流の集中が強くなっている。また、図-3の発生と集中の各構造では、他のゾーンに対する発生側と集中側の交流距離が近くなる傾向が読み取られる。これらのゾーンは、発生パターンは従来とあまり変化していないが、集中側に関しては、以前より多様な方向からの交通を吸引する力が強まっていることがわかる。

これらの原因として考えられるのが、ゾーン303では、大型店舗の設立などが考えられる。また、福井市中心市街地ゾーン104では、図-4でみられるように近郊の地域は、やや交流距離が近くなるものの、郊外の地域は遠くなっている。つまり、福井市の隣接市町村に大型店舗や業務施設が新設（や移転）することによって、福井市中心市街地が交通の面でも空洞化していく傾向が窺える。

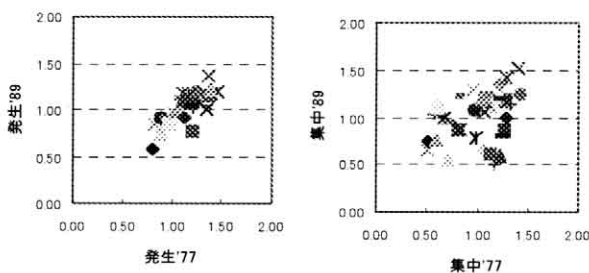


図-1 発生構造及び集中構造-通勤+通学-標準偏差

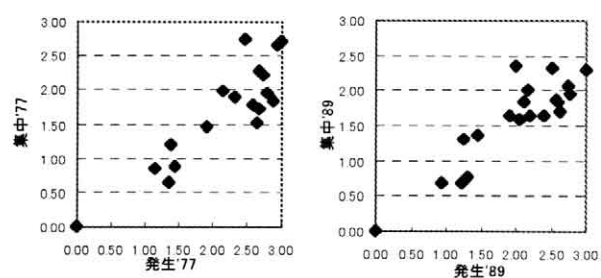


図-2 OD構造-通勤+通学-武生303

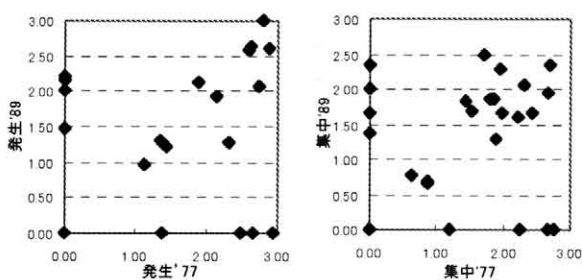


図-3 発生構造、集中構造-通勤+通学-武生303

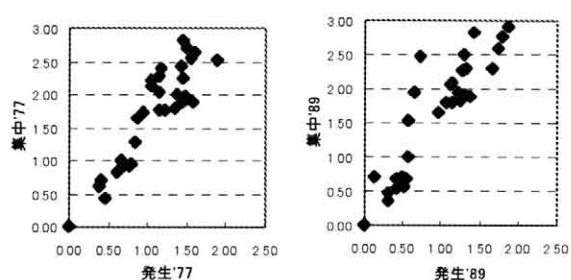


図-4 OD構造-業務-福井市104

3. 結論と今後の課題

本研究の結論は以下の通りである。大型店舗などが立地した郊外地では集中側の交流距離が近くなっており、中心市街地では対照的な結果がみられた。このことから土地利用の変化を交流構造に読み取ることができる。

今後の課題としては、他の都市圏に関しても以上のことが成り立つか、また成り立つとすれば、交流構造の変化を定義的に意義づけられるかといったことが考えられる。以後、この点について検討を進めたい。

<参考文献> 武井幸久(94)「交流距離の概念について」交通工学研究：No14, 武井幸久(99)「交流生活圏の交流構造」日本都市計画学会：No34, 反町智(99)「交流構造の特性分析」日本道路会議：No23