

京都大学工学部 正員 柏谷増男
 京都大学大学院 学生員 〇木村東一
 鉄道建設公団 正員 片山 正

1. はじめに

従来の商業立地モデルは、ローリーモデルに代表されるポテンシャルタイプのもので、グラビティタイプのモデルの2つに大別できる。前者は商業の立地が顧客数などの需要サイドの要因と距離の要因とで決定されると考えたものである。しかし供給側の要素が加わっていないため、都市圏においてよく見られるような商業の集積現象をうまく表現できないという欠点を持っている。後者は前記の要因の他に商業活動自体の水準などの供給サイドの要因を付け加えたものである。適用例によれば、このモデルの適合性はかなり高く、かつ集積性の指標の必要性がパラメータの値にもは、きりと現われている。従来のグラビティモデルでは商業の集積性と居住者との結びつきを示す項だけを考えていたが、本考察ではグラビティモデルを基礎として、昼間就業者や地価の影響をも考慮したモデルの作成を意図している。

2. 商業立地モデルの定式化

まず、都市圏をいくつかの地区に分ける。商品購入行動は居住者によるものと就業者によるものしかないとする。前者は居住地区から発生するもので都市圏内のどの地区にも行くことができ、後者は就業地区から発生するもので、就業地区で吸収されてしまうと仮定する。このとき、ある地区でのK業種の立地配分指標 PT_j^K を地価の影響も考慮して次のように定義する。

$$PT_j^K = a^K NS_j^K + b^K TE_j + d^K LC_j^K + e^K \quad \dots\dots(1)$$

ただし、 a^K, b^K, d^K, e^K : K業種固有のパラメータ

ここで、 NS_j^K は居住者による地区でのK業種商品の購読者数を示し、 TE_j は地区の総就業者数、 LC_j^K は地区でのK業種の立地コストに関する指標を示す。この NS_j^K は居住者数と商業立地地区の持つ魅力度（ここでは立地地区の商業活動の水準で表わす）により増大し、居住地区と立地地区との距離により減少すると考えれば、 NS_j^K は次式のよう表わせる。

$$NS_j^K = \sum_i N_i \frac{(E_i^K)^\alpha (E_j^K/A_j)^\beta / e^{\gamma c_{ij}}}{\sum_j (E_j^K)^\alpha (E_j^K/A_j)^\beta / e^{\gamma c_{ij}}} \quad , \alpha, \beta, \gamma \geq 0 \quad \dots\dots(2)$$

ただし、 α, β は商業の集積の程度を、 γ は距離による抵抗を示す業種固有のパラメータである。また E_j^K は地区のK業種小売業の就業者数、 A_j は地区の面積、 c_{ij} は地区間の時間距離を示す。さらに LC_j^K は店舗の高層化を考慮に入れて、敷地面積と地価で表わすより、売場面積と地価で示した方がよい。したがって次式で表わすこととした。

$$LC_j^K = S A_j^K \cdot C_j \quad \dots\dots(3)$$

ここで SA_j^k は地区 k 業種の総売場面積、 C_j は地区 j の単位面積当り地価である。
 また、立地を表わす指標として各地区ごとの業種別年間販売額 RS_j^k を採用すると、都市圏全体での業種別年間販売額（消費額） TS^k が与えられれば、 RS_j^k を次のように求めることができる。

$$RS_j^k = \frac{PT_j^k}{\sum_j PT_j^k} TS^k \quad \dots (4)$$

(1)、(2)、(3) 式を (4) 式に代入すると商業立地モデルの定式化ができる。

$$RS_j^k = A^k + B^k \sum_i N_i \frac{(E_j^k)^{\alpha} (E_j^k / A_j)^{\beta} e^{-\gamma L_{ij}}}{\sum_i (E_i^k)^{\alpha} (E_i^k / A_i)^{\beta} e^{-\gamma L_{ii}}} + D^k TE_j + E^k SA_j^k \cdot C_j \quad \dots (5)$$

ただし、 A^k 、 B^k 、 D^k 、 E^k ：パラメータ

3. 東京都市圏での適用結果と考察

昭和43年時点での全小売店を対象とし、都市圏全体を市区郡単位で102地区に分け、業種を表1のように5業種に分類した。モデルは α 、 β 、 γ について非線型であるが、これらの値が与えられると他のパラメータについては線型となる。そこで、 α 、 β 、 γ の種々の組み合わせについて各々重相関分析を行い、誤差の最も少ない値を与えるパラメータの組を採用した。計算は地価の影響を取り入れた場合とそうでない場合の両者について行ったが、前者の結果を表1に示す。

表1 パラメータの値(地価の影響を考慮したモデル)

業種	α	β	γ	A^k	B^k	D^k	E^k	重相関係数
衣服	1.5	0.0	1.0	141.544	0.940	-0.030	0.049	0.9588
飲食料品	1.0	0.0	6.0	209.346	3.127	-0.503	0.062	0.9362
自動車	1.05	0.0	0.1	-32.806	1.778	0.224	-0.030	0.9662
家具	3.5	1.75	0.9	115.697	0.201	1.091	0.043	0.9540
その他	0.8	0.0	0.6	-94.037	0.279	0.995	0.040	0.9725

重相関係数はすべて0.9以上であり、モデルの適合性はかなり高いものと考えられる。

パラメータ α の値は衣服と家具が1.0よりかなり大きな値を示しているが、この業種の集積性をよく表わしている

と言えよう。 β については家具を除いてほとんどの業種で考慮する必要がないという結果が出ている。 γ の値は飲食料品が6.0で非常に大きい。飲食料品はほとんど居住地区で購入されるという傾向を十分反映している。また自動車が0.1と非常に小さな値を示しているのは、この業種が距離の抵抗を受けにくい外交セールス型であるためと考えられる。

次に、 B^k については飲食料品が他の業種に比べて大きな値を示しているがやはりこの業種の居住者依存性をよく表わしていると言えよう。また E^k は自動車以外は正の値であるが、これは上述のコストの指標という概念に矛盾する。この原因は、コストに関する項が立地促進要因になっており地価の高い所ほど販売額を増加させてしまうからであると推察される。さらに、立地促進要因である TE_j の係数も負になるものがあるが、これは TE_j が他の変数と強い相関を持っているためと考えられる。

4. おわりに

今後の課題として、モデルの構造、各変数間の関係、パラメータと変数間の関係などをさらに詳細に分析することがあげられる。また LC_j^k の係数が負になる点については、 RS_j^k を年間販売額ではなく年度間の増分としてパラメータを決定する方向で現在考察中である。