

京都大学大学院○学生員 奥谷 正

京都大学工学部 正 員 吉川和広

京都大学工学部 正 員 小林潔司

1. はじめに 大都市近郊地域では現在、商業地の未整備による買物トリップの長距離化や、大型店舗の進出による既存商業地の衰退等、商業地整備に関する多様な問題が生じてきている。こうした問題に対処するための商業地整備計画策定に対しては、商業地の量・質両面の整備が人びとの買物行動に与える影響を的確に把握し、適切な商業地の配置に関する検討を行うことが重要であると考えられる。本研究では、このための分析モデルとして消費者の行動メカニズムを内蔵した非集計商業地選択モデルを取り上げ、これを組込んだ均衡規模配置モデルを提案するとともに、これらの分析モデルを用いた商業地整備問題の方法論の構築をめざし、大阪都市圏の近郊地域（大阪府枚方、交野地域）を対象として実証分析を行った。

2. 本研究の分析プロセス 本研究のプロセスは図1のように5つのステージより成る。

STAGE 1 では以下のことを行う。(1) 対象地域の買物行動に関するマクロな分析を行うとともに、土地利用・交通計画からの政策的な要請、地方自治体の意向等、地域開発に関する情報の収集整理を行い、対象地域の概略的な商業地整備方針をいくつか想定する。(2) 消費者の商業地選択の概念を図2のようにとらえ、各消費者は得られる効用が最大である商業地を選択するという行動仮説の設定を行う。このとき効用を規定する要因は図に示すように、1. 商業地の規模に関する要因 2. 規模以外の商業地特性に関する要因 3. 個人属性に関する要因 4. 商業地へのアクセス交通条件に関する要因 の4種に大別できる。(3) 対象地域とその類似地域で、商業地特性を表す変数を用いたクラスター分析を行い、商業地をいくつかのクラスターに分類する。次いで各クラスターに対する夜間人口、交通条件など商業地整備計画だけでは直接決定できない背後条件を明確にする。

STAGE 2 では、消費者の商業地選択行動に関する仮説に基づき表1に示す非集計ロジットモデルを用いて商業地選択モデルの作成を行う。なお、買物行動は日常・非日常の買物で大きな差異が見られるので、

それぞれについてモデルの作成を行った。パラメータ推定に主として用いられたデータは昭和55年PT調査データ及び昭和54年商業統計メッシュデータである。モデルに用いられる変数を表2に示す。ここでは商業地の規模に関する変数として従業者数を選び、他の説明変数は従業者数との相関が少なく、操作性の高い変数を選んだ。モデルの作成にあたっては、各消費者はある商業地を超えて、その商業地より効用の低い商業地を選択することはないという作業仮説に基づいて商業地の選択肢を限定し、パラメータ推定の効率化をめざした。ここで作成された商業地選択モデルは、STAGE 4 における均衡規模配置モデルに組み込まれることになる。

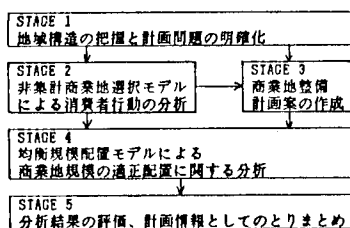


図1 本研究におけるプロセスの概要

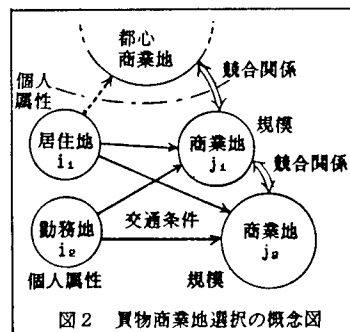


図2 買物商業地選択の概念図

表1 非集計商業地選択モデルの定式化

$$U_{ij} = \alpha \log(W_j) + \sum_i \beta_1 X_{ij} + \sum_i \beta_2 Y_{ij} + \sum_i \beta_3 Z_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$P_{ij} = \frac{(W_j)^{\alpha} \exp(\sum_i \beta_1 X_{ij} + \sum_i \beta_2 Y_{ij} + \sum_i \beta_3 Z_{ij})}{\sum_m (W_m)^{\alpha} \exp(\sum_i \beta_1 X_{im} + \sum_i \beta_2 Y_{im} + \sum_i \beta_3 Z_{im})} \quad (2)$$

ここで、

i : トリップ発地

j : トリップ着地

l : 日常買物or非日常買物

U_{ij} : 効用関数

W_j : 商業地の規模に関する要因を表す変数

X_j : 商業地の特性に関する要因を表す変数

Y_i : 個人属性に関する要因を表す変数

Z_{il} : アクセス交通条件に要因を表す変数

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3$: パラメータ

ε_{ij} : 誤差項 (独立で同一のガンベル分布を仮定)

P_{ij} : 商業地選択確率

STAGE 3 では、図3に示す手順で商業地整備計画案の作成を行う。まず、STAGE 1 の結果より対象地域内で重点的に整備を行う商業地の集合を設定する。次いで、商業地のクラスター分析の結果を用いて商業地の誘導にあたって有効と考えられる整備手段を抽出し、これらの整備手段を組み合わせることで複数の代替案を作成する。なお、これらの整備手段は商業地選択モデルの効用関数の操作変数として用いられることとなり、商業地整備代替案は(1)式に示す効用の確定項をなるべく大きくするもの数種に絞り込むこととした。

STAGE 4 ではまず STAGE2 で作成した商業地選択モデルに組み込み、先に作成した商業地整備計画代替案に関して、図4に示す手順でモデル分析を行う。均衡規模配置モデルは各商業地が利潤率一定の長期的な均衡状態に達した場合の商業地規模の分布パターンを求めるものである。このモデルでは基本的には次のようなアルゴリズムで各商業地の規模が算定される。

1. コントロールトータルを満たす適当な W_j の初期値を与える。
2. 商業地選択モデルと買物トリップ発生量 O_i とから商業地への買物トリップ集中量 d_j を次式

$$d_j = \sum_i t_{ij} = \sum_i O_i \cdot P_{ij}$$

によって算定する。
3. 以下に示すコントロールトータルに関する制約式及び各商業地の利潤率が一定である条件式

$$\sum_j W_j = W \quad (\text{コントロールトータル})$$

$$\nu_j = \frac{r^1 \cdot d_j}{W_j \cdot \rho_j} = \text{const, for all } j$$

を満たすように W_j を修正する。ここに ν_j : 利潤率, r^1 : 1トリップ当りの販売額, ρ_j : 単位規模当りの販売コストである

4. W_j が収束するまで2~3.を繰返す。こうした反復計算の結果得られた収束解のもとでは、規模による要因も含めて、次式で定義される総消費者余剰が最大化されることが証明できる。

$$S = - \sum_j \sum_i t_{ij} \left(\log \frac{t_{ij}}{W_j} \right) - \sum_j t_{ij} C_{ij}$$

C_{ij} : 交通条件による負の効用, u_{ij} : 交通条件以外の効用

すなわち、反復計算での収束解は次のような制約を考えた場合の上式の最大化問題の解と一致する。

$$\text{発地側制約 } \sum_j t_{ij} = O_i, \quad \text{総資本制約 } \sum_j \rho_j \cdot W_j = \bar{\alpha}$$

このように STAGE4 のモデル分析を行うことにより、各商業地整備代替案のもとでの商業地規模の配置パターンと、この総消費者余剰に関する情報を得ることができる。

最後に、STAGE 5 では上で述べた総消費者余剰を評価尺度として用い、より好ましい商業地整備計画代替案を選び、その代替案のもとでの商業地規模の配置を考察し、計画情報としてとりまとめることとした。

3. おわりに 以上述べてきた分析プロセスに従って大阪府枚方市、交野市を対象とする実証分析の結果、及び得られた計画情報の詳細については講演時に述べることにする。最後に、本研究を進めるにあたってデータ整理、計算等で協力を頂いた京都大学学生の大八木 猛氏に感謝の意を表します。

表3 非集計商業地選択モデルに用いる説明変数

変数の種類	変数リスト
商業地の規模	$\log$ (従業者数)
その他の商業	従業者数29人以下の店舗数 全店舗数
地の特性に関	従業者数30人以上の店舗数 全店舗数
する変数	店舗数 (最寄品、各種商品) 店舗数 (買回品) 駐車場収容可能台数 全店舗数 第1種大型店舗の数 全店舗数 鉄道の有無
交通条件	時間距離
個人属性	性別 (男...1 女...0)

