

IV-68

交通施設整備と商業施設の改善が商圈に与える影響について

徳島大学工学部 正員 青山吉隆

徳島大学工学部 正員 ○近藤光男

1. はじめに

本研究の目的は交通施設整備と商業施設の改善が商圈に与える影響を分析することである。そのために、まず効用最大化仮説に基づいて消費者の買物行動を定式化し、消費者が商業施設を利用する回数を推定できる買物行動モデルを誘導する。そして、このモデルを用いて商圈を定義し、交通施設整備による商業施設までのアクセス時間の短縮、および商業施設の改善による魅力度の増大がもたらす商圈の変化を考察する。

2. 買物行動モデル¹⁾

買物行動モデルについては、1986年の日本地域学会国内大会において発表している(現在、地域学研究に投稿中)ため、ここでは結果だけを示すことにする。

居住地 i に住む消費者がある期間内に商業施設 j を利用する回数 n_{ij} は効用最大化仮説に基づいて次のようにモデル化することができた。

$$\therefore n_{ij} = \frac{(Z_j / t_{ij})^\beta \cdot T}{\sum_k (Z_k / t_{ik})^{\beta-1}} = \frac{T \cdot W_j}{K_i \cdot t_{ij}^\beta} \quad (1)$$

ただし、 β : パラメータ ($1 < \beta$)

式(1)において、 Z_j は商業施設 j の魅力、 t_{ij} は居住地 i から商業施設 j までの時間距離、また T は消費者の自由時間である。

3. 消費者の移動速度を考慮した商圈の設定

ある居住地 i において、すべての商業施設への1人当たりの利用回数 n_{ij} のうちで、 n_{ik} が最大であるとき、居住地 i は商業施設 k の商圈にあると定義する。

いま、2つの商業施設 A, B をとりあげ、それぞれの魅力度を Z_a, Z_b とする。また、任意の居住地 P から商業施設 A, B までの時間距離を t_a, t_b とすると、居住地 P におけるそれぞれの商業施設に対する利用回数 n_a, n_b は、式(1)と同様に式(2)で表される。

$$n_a = \frac{T}{K} \left(\frac{Z_a}{t_a} \right)^\beta, \quad n_b = \frac{T}{K} \left(\frac{Z_b}{t_b} \right)^\beta \quad (2)$$

ところで、居住地 P から2つの商業施設 A, B までの空間距離 l_a, l_b は居住地 P からそれぞれの商業施設に移動する際の速度を v_a, v_b を用いて $l_a = v_a \cdot t_a$ 、 $l_b = v_b \cdot t_b$ と表すことができる。2つの商業施設 A, B への1人当たりの利用回数が等しい点の軌跡は商圈の境界を表しており、仮りに点 P がこれを満足していると考えると式(3)が成立する。

$$n_a = n_b \quad \therefore \frac{l_a}{l_b} = \frac{v_a}{v_b} \cdot \frac{Z_a}{Z_b} \quad (3)$$

式(3)より、利用回数が等しい2つの商業施設までの距離の比はそれぞれの商業施設に到達する速度の比と商業施設の魅力度の比に比例していることがわかる。

ここで商業施設 A, B の立地点の座標を $A(0, 0)$ 、 $B(0, d)$ 、また居住地 P の座標を $P(X, Y)$ とすると、 $l_a = \sqrt{X^2 + Y^2}$ 、 $l_b = \sqrt{(d-X)^2 + Y^2}$ であるから、商圈の軌跡は次のよう表される。

$$(X-e)^2 + Y^2 = r^2 \quad (4)$$

式(4)において、 e, r は次式で示される。

$$e = \frac{d}{1 - \left(\frac{v_b}{v_a} \right)^2 \left(\frac{Z_b}{Z_a} \right)^2} \quad (5)$$

$$r = \frac{d}{\frac{v_a}{v_b} \frac{Z_a}{Z_b} - \frac{v_b}{v_a} \frac{Z_b}{Z_a}} \quad (6)$$

すなわち、点 P の軌跡は点 $O(e, 0)$ を中心とする半径 r の円であり、 $Z_a > Z_b$ とすれば、図-1のようになり、円の外側が商業施設 A 、円の内側が B の商圈となる。

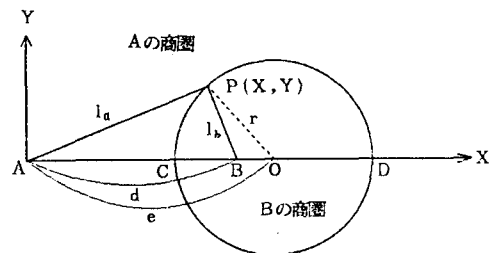


図-1 商 圏

4. 交通施設整備による商圈の変化

交通施設整備が行われ、消費者の移動速度が上昇したときの商圈の変化を考える。商業施設A、Bへのアクセス速度 U_a 、 U_b に対して3種類のケースを仮定して商圈の変化を考察する。【ケース1】最も簡単な基本形として、 $U_a = U_b = U$ の場合。【ケース2】都市圏全体で交通施設整備が行われ、アクセス速度が一律に上昇し、 $U_a = U_b = \lambda U$ ($\lambda > 1$) になった場合。【ケース3】商業施設Aへのアクセス速度だけが上昇して、 $U_a = \mu U$ ($\mu > 1$)、 $U_b = U$ になった場合。

それぞれのケースに対して、商業施設A、Bの魅力度を $Z_a > Z_b$ とし、アクセス速度、および商圈の軌跡を示す円の中心の座標 e と半径 r を図-2に示す。また、【ケース1】から【ケース3】への変化に対する商圈の変化をみるため、2つの商業施設間の距離を $d = 10\text{K m}$ とし、 $Z_a/Z_b = 1.5$ と $Z_a/Z_b = 2.0$ の場合について μ を変数として e と r の変化を図-3と図-4に描く。

5. 商業施設の改善による商圈の変化

次に、商業施設の魅力度が上昇したときの商圈の変化を考える。簡単のため商業施設A、Bへのアクセス速度を一定としておき、商業施設Aが改善され魅力度が Z_a から、新しく $Z_a' = \alpha Z_a$ ($\alpha > 1$) になったとすると、新しい円の中心 e' と半径 r' は次のようになる。

$$e' = \frac{d}{1 - \left(\frac{1}{\alpha}\right)^2 \left(\frac{Z_b}{Z_a}\right)^2} \quad (13)$$

$$r' = \frac{d}{\alpha \left(\frac{Z_a}{Z_b} - \frac{1}{\alpha^2} \frac{Z_b}{Z_a} \right)} \quad (14)$$

商業施設A、B間の距離が10K m、魅力度の比 Z_a/Z_b が1.5であるとすれば $e = 18.0\text{K m}$ 、 $r = 12.0\text{K m}$ であるが、新しく商業施設Aの魅力度が元の Z_a の2倍になれば円の中心と半径は $e' = 11.25\text{K m}$ 、 $r' = 3.75\text{K m}$ となり商業施設Aの商圈は拡大する。

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
アクセス速度 U_a, U_b	$U_a = U_b = U$	$U_a = U_b = \lambda U$	$U_a = \mu U, U_b = U$
商圈の軌跡 を表す円の 中心の座標 e と半径 r	$e = \frac{d}{1 - \left(\frac{Z_b}{Z_a}\right)^2} \quad (7)$ $r = \frac{d}{\frac{Z_a}{Z_b} - \frac{Z_b}{Z_a}} \quad (8)$	$e = \frac{d}{1 - \left(\frac{Z_b}{Z_a}\right)^2} \quad (9)$ $r = \frac{d}{\frac{Z_a}{Z_b} - \frac{Z_b}{Z_a}} \quad (10)$	$e = \frac{d}{1 - \left(\frac{1}{\mu}\right)^2 \left(\frac{Z_b}{Z_a}\right)^2} \quad (11)$ $r = \frac{d}{\mu \left(\frac{Z_a}{Z_b} - \frac{1}{\mu^2} \frac{Z_b}{Z_a} \right)} \quad (12)$

図-2 商業施設へのアクセス速度と商圈の関係

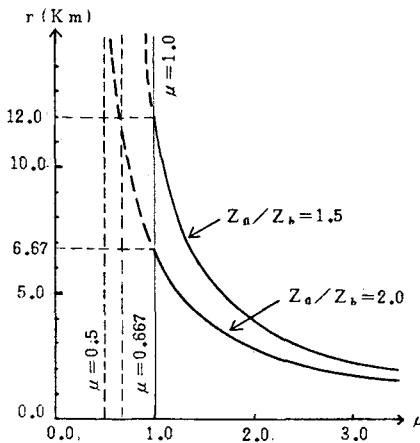
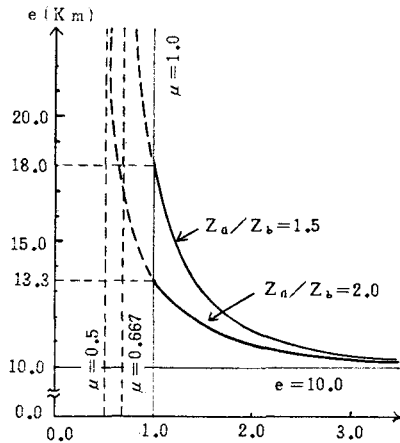


図-3 アクセス速度の変化による商圈の中心の変化

図-4 アクセス速度の変化による商圈の半径の変化

ところで、式 (13)、(14) は、図-2 の式 (11)、(12) と同じであり、商業施設A、Bの魅力度の比の変化が商圈の変化に与える影響はアクセス速度の比の変化による影響と全く一致していることがわかる。

6. おわりに

交通施設整備と商業施設の改善が商圈に与える影響を考察したが、ここで得られた成果は商業施設の配置計画だけでなく、商業戦略計画を企てる商業主体にとっても有効な情報となる。

【参考文献】1) 青山・近藤：「買物行動モデルと商圈の理論的研究」地域学研究（投稿中）